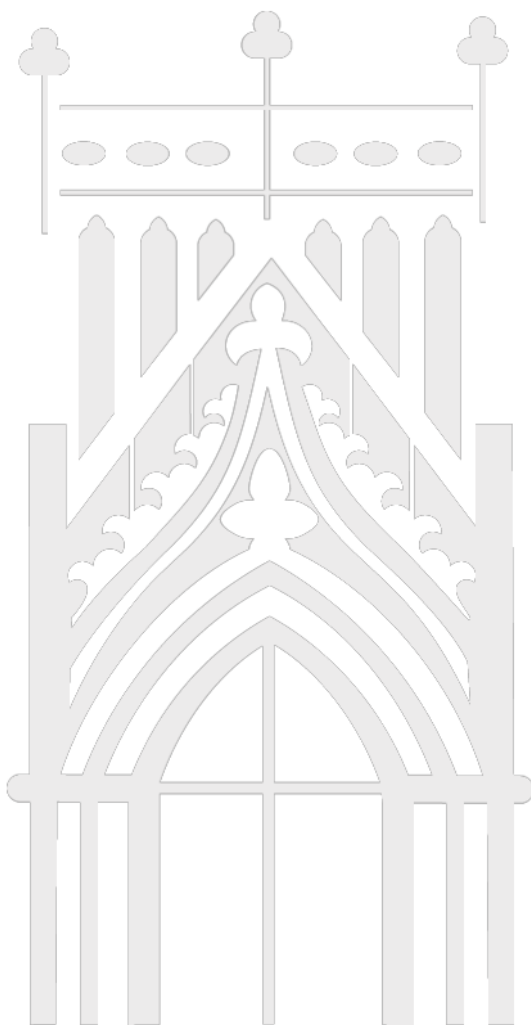


Mestrado em Construções Cíveis

Avaliação diagnóstica sobre o planeamento das
obras de pavimentação urbana executadas em
São Luís - MA

Nilson Cardoso Ferreira

março | 2018



Escola Superior
de Tecnologia e Gestão



INSTITUTO POLITÉCNICO DA GUARDA

ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E GESTÃO

**AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA SOBRE O PLANEJAMENTO
DAS OBRAS DE PAVIMENTAÇÃO URBANA EXECUTADAS
EM SÃO LUÍS-MA.**

RELATÓRIO DE PROJETO APLICADO
Para obtenção do grau de Mestre em Construções Cíveis

Orientador: Professor Doutor Carlos Rodrigues

Nilson Cardoso Ferreira

Março de 2018

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO ATLÂNTICO
INSTITUTO POLITÉCNICO DA GUARDA
MESTRADO EM CONSTRUÇÕES CIVIS

Dissertação

**Avaliação diagnóstica sobre o planeamento das obras de pavimentação urbana
executadas em São Luís-MA.**

Elaborado por Nilson Cardoso Ferreira e aprovado pela Coordenação Acadêmica do curso
Mestrado em Construções Civis, foi aceito como requisito para a obtenção do certificado do
curso de pós-graduação, nível de mestrado.

Guarda, 30 de março de 2018

Prof. Dr. José Manuel Mayor Gonzalez
Coordenador

Prof. Dr. Carlos Manuel Gonçalves Rodrigues
Orientador

AGRADECIMENTOS

Neste momento de conclusão de curso existem muitos agradecimentos a fazer, tendo em vista que para chegar até aqui foi necessário o apoio, incentivo e colaboração de muitas pessoas.

Em primeiro lugar, agradeço a Deus pelo dom da vida, este presente divino e tão precioso que se renova todos os dias e que permite a chegada até aqui.

Agradeço à minha família, de ontem, hoje e sempre. Com os melhores sentimentos, verdadeiros valores, apoio certo, incentivo permanente. Pessoas imprescindíveis.

Agradeço ao meu orientador, professor Carlos Rodrigues, com a sua fundamental contribuição para a realização deste trabalho, sobretudo nos momentos finais de consolidação.

Agradeço a todos os professores do IPG que proporcionaram o que considero uma riqueza de valores imensuráveis: o conhecimento.

Agradeço aos funcionários da Fundação Sousem e do IPG e aos colegas do curso que não somente testemunharam esta caminhada como também se fizeram amigos durante o período de convivência com relevantes contribuições no compartilhamento de conhecimentos e informações importantes.

E de modo particular agradecimentos especiais à amiga Valdilea, que trouxe as primeiras notícias acerca do curso e não mediu esforços para que eu ingressasse nesta caminhada.

O meu muito obrigado a Janaína, sobrinha querida e bibliotecária tão dedicada que me ajudou imensamente nos momentos finais de normalização e formatação deste trabalho.

A Teresa e Leonardo, pelo apoio e incentivo, de todas as horas, de todos os jeitos.

Um agradecimento muito especial a Mateus, meu filho, que na plenitude dos seus onze anos de idade, definiu e cumpriu que diariamente repetiria a frase “pai, a dissertação, está sendo feita?”. E assim se tornou fundamental com essa motivação tão especial que não me deixou desanimar jamais.

“Assim, permanecem agora estes três: a fé, a esperança e o amor. O maior deles, porém, é o amor”.

1 Coríntios 13

RESUMO

Este trabalho apresenta uma abordagem que relaciona conceitos de planejamento de obras com a situação particular das obras de pavimentação urbana executadas na cidade de São Luís-MA, tendo em vista que frequentemente o assunto é objeto de críticas e indagações, sobretudo no que diz respeito à qualidade dos serviços executados, tempo de vida útil do revestimento asfáltico, os recursos financeiros que são dispendidos repetitivamente em um mesmo local de intervenção já que muito precocemente as mesmas vias urbanas apresentam deformações e degradações que deveriam ser evitadas. Trata-se de um assunto que, de um modo geral, acontece em todo o Brasil e nos diversos tipos de obras públicas, porém este trabalho faz uso de um recorte utilizando fundamentos de planejamento, como meio para verificar de que forma o poder público tem estruturado essas obras na cidade de São Luís, desde o seu nascedouro (com projetos, organização perante as normas e leis vigentes, definição e utilização de alguma metodologia de gerenciamento de projetos), até a entrega à população (com cumprimento de prazos, custos e qualidade), ou seja, de que forma o planejamento de obras está sendo praticado e priorizado pelos órgãos públicos que tratam desses serviços, e nesse contexto verificar se as insatisfações e críticas existentes estão adequadas quando é dito que o estado precário das vias urbanas decorre da falta de planejamento dessas obras. Para essa abordagem, foram realizadas visitas em diversas ruas e avenidas da cidade de São Luís para observar o estado de conservação dessas vias, entrevistas nos órgãos públicos responsáveis por esses serviços, correlacionando as informações obtidas com a fundamentação teórica sobre o planejamento, visando enfatizar sua importância, e assim destacar a relevância que a atividade de planejamento tem para a execução das obras, principalmente nos dias atuais que se busca cada vez mais economicidade, qualidade, transparência e melhor uso dos recursos públicos.

Palavras Chave: planejamento, qualidade, custos de obras, obras públicas, gerenciamento de projetos.

ABSTRACT

This work presents an approach that relates planning concepts to the particular situation of urban paving works carried out in the city of São Luís-MA, given that the subject is often criticized and challenged, especially with regard to the quality of the services performed, the useful life of the asphaltic coating, the financial resources that are expended repetitively in the same place of intervention since very early the same urban roads present deformations and degradations that should be avoided. This is a subject that generally occurs throughout Brazil and in the various types of public works, but this work makes use of a cut using planning fundamentals, as a means to verify how the public power has (projects, organization before normal and current laws, definition and use of some methodology of project management), until delivery to the population (with deadlines, costs and quality), that is, how the planning of works is being practiced and prioritized by the public agencies that deal with these services, and in that context to verify if the existing dissatisfactions and criticisms are adequate when it is said that the precarious state of the urban roads derives from the lack of planning of these works. For this approach, visits were made in several streets and avenues of the city of São Luís to observe the state of conservation of these routes, interviews in the public agencies responsible for these services, correlating the information obtained with the theoretical foundation on planning, aiming to emphasize its importance, and thus highlight the relevance that the planning activity has for the execution of the works, especially in the current days that are seeking more and more economical, quality, transparency and better use of public resources.

Key words: planning, quality, construction costs, public works, project management

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - mapa mundi, localizando o Brasil	12
Figura 2 - mapa do Brasil, as cinco regiões, os estados e suas capitais	12
Figura 3 - doze estádios construídos ou reformados - Copa no Brasil em 2014	14
Figura 4 - construção da Vila Olímpica de Parnaíba-PI.....	15
Figura 5 - vista de São Luís – Palácio dos Leões – sede do governo do Estado	16
Figura 6 - vista de São Luís, Centro Histórico – Rua Portugal	16
Figura 7 - vista de São Luís, capital do estado do Maranhão – área da Lagoa	17
Figura 8 - vista parcial de São Luís – área das praias	17
Figura 9 - moradias precárias em palafitas, próximo ao Palácio dos Leões.....	18
Figura 10 - problema de falta de políticas públicas – falta de água	18
Figura 11 - carência de saneamento básico e urbanização	19
Figura 12 - problema de trânsito, frequentemente congestionado	19
Figura 13 - problema de pavimentação (revestimento novo e já deteriorado)	20
Figura 14 - problema de pavimentação (avenida importante e tráfego intenso)	20
Figura 15 - esquemático da estrutura de camadas do pavimento	25
Figura 16 - esquemático da seção transversal das camadas do pavimento	26
Figura 17 - diferença do comportamento estrutural pavimento flexível e rígido	26
Figura 18 - procedimentos para execução de um remendo permanente	33
Figura 19 - relação estratégias de manutenção e reabilitação com etapas de um SGP	37
Figura 20 - funcionamento básico de um SGP.....	37
Figura 21a - situação precária das vias da UEMA	62
Figura 21b - situação precária com muitos buracos	62
Figura 22 - projeto definiu pavimento de concreto no ponto final dos ônibus	64
Figura 23 - via com pavimento novo, ciclovia, passeio, sinalização e drenagem	65
Figura 24a - área de estacionamento antes das obras.....	65
Figura 24b - área de estacionamento com solução de pavimento intertravado.....	66
Figura 25 - falta de drenagem era um dos problemas crônicos.....	66
Figura 26 - novas vias receberam dispositivos de drenagem.....	67
Figura 27 - tipo de tubo de concreto utilizado na drenagem profunda.....	67
Figura 28 - resultado final satisfatório das obras.....	68
Figura 29 - resultado final satisfatório das obras.....	69
Figura 30 - resultado final satisfatório das obras.....	69

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - custos das obras dos estádios de futebol para a copa do mundo	13
Tabela 2 - custo de cada estádio da copa de 2014 no Brasil	13
Tabela 3 - fases de contratação de obras públicas (Manual do TCU)	21
Tabela 4 - materiais para camadas de base, sub-base e reforço do subleito.....	26
Tabela 5 - materiais utilizados na camada de revestimento	27
Tabela 6 - tipos de planejamento nos diferentes níveis corporativos	41
Tabela 7 - áreas de conhecimento do gerenciamento de projetos pelo <i>PMBOK</i>	50
Tabela 8 - relação de riscos e tratamento	60

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABEDA – Associação Brasileira das Empresas Distribuidoras de Asfalto
ABNT – Associação Brasileira de Normas e Técnicas.
CAIXA – Caixa Econômica Federal.
CAP – Cimento Asfáltico de Petróleo
CBUQ – Concreto Betuminoso Usinado a Quente
DNER – Departamento Nacional de Estradas de Rodagem.
DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes.
EAP – Estrutura Analítica de Projeto
FESM – Federação das Escolas Superiores do Maranhão.
FIFA – *Fédération Internationale de Football Association*.
GP – Gerenciamento de Projetos.
GUIA *PMBOK* – *Project Management of Knowledge*.
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
NBR – Norma Brasileira.
OGU – Orçamento Geral da União.
PGE - Procuradoria Geral do Estado.
PMI – *Project Management Institute*.
PMF – Pré-misturado a frio
SEMOSP – Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos.
SGP – Sistema de Gerência de Pavimentos.
SINFRA – Secretaria de Estado da Infraestrutura.
TCE – Tribunal de Contas do Estado
TCU – Tribunal de Contas da União.
UEMA – Universidade Estadual do Maranhão.
UNESCO - *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*.

ÍNDICE DE TEXTO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 Considerações iniciais	10
1.2 Problema, delimitação, suposição e relevância do estudo.....	11
1.2.1 O problema dos custos das obras públicas	13
1.2.2 O problema de escopo das obras públicas.....	14
1.2.3 O problema da qualidade das obras públicas	15
1.2.4 O problema das aquisições e contratos das obras públicas	21
1.3 Objetivo.....	22
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	23
2.1 Considerações Iniciais.....	23
2.2 Pavimentação.....	23
2.2.1 Obras de remendo em vias urbanas.....	30
2.3 Sistema de Gerência de Pavimento (SGP)	34
2.4 Legislação brasileira, órgãos de controle e responsabilidades	38
2.5 Planejamento de obras.....	40
2.6 Gerenciamento de projetos segundo o PMBOK.....	46
2.7 Uso de softwares	55
2.8 Estudos de caso.....	57
2.8.1 Obra de pavimentação planejada na cidade de Bagé-RS	57
2.8.2 Obra de pavimentação planejada na UEMA	61
3 METODOLOGIA	70
4 CONCLUSÃO	73
5 POSSÍVEIS DESDOBRAMENTOS	75
REFERÊNCIAS	77
ANEXOS.....	79
APÊNDICES.....	82

1 INTRODUÇÃO

1.1 Considerações Iniciais

Este capítulo tem por objetivo iniciar uma contextualização que relaciona os fundamentos de planejamento de obras com uma realidade prática que ocorre nas obras públicas no Brasil, de modo particular no segmento das obras de pavimentação urbana na cidade de São Luís, capital do Estado do Maranhão, tendo em vista que frequentemente a população em geral se demonstra insatisfeita com a qualidade, durabilidade e demais resultados apresentados por essas obras, ocasionando indagações e até afirmações de que no país as obras públicas são executadas sem o devido planejamento, são mal planejadas, não seguem ao que foi planejado ou não tem controle eficaz etc., numa situação que se repete a cada dia e facilmente observada na maioria das obras executadas, nas notícias divulgadas nos meios de comunicação, num contexto que tem gerado insatisfações, reclamações e indignação por parte da população a cada vez que a qualidade dos serviços executados é baixa e precocemente surgem defeitos, deformações e vícios construtivos, além dos custos finais que quase sempre são muito superiores aos inicialmente previstos, o tempo de execução bem maior que o estimado, além de várias situações envolvendo atos de corrupção com mau uso de recursos públicos.

Para tanto, localiza-se geograficamente o Brasil, o Estado do Maranhão e a sua capital São Luís, cidade que motiva a elaboração deste estudo, portanto o local onde se observa com extrema facilidade a realidade dessas obras e se aguça a seguinte indagação: em pleno século XXI (com tanta tecnologia e experiências exitosas mundo afora) é possível que ainda sejam executadas obras públicas sem o devido planejamento?

De um modo geral, é essa indagação que faz nascer este trabalho. Afinal de contas, qual a implicação da atividade do planejamento nesse contexto da execução das obras públicas no Brasil, de modo particular na cidade de São Luís-MA?

Evidentemente que para abordar esta temática se faz necessário buscar informações que estejam acessíveis nas instituições públicas, nos veículos de comunicação e ao alcance da população, uma vez que se trata de obras públicas. Por isso mesmo, ressalta-se que todas as informações contidas neste trabalho estão disponibilizadas a qualquer cidadão e o acesso é assegurado conforme previsto na Lei nº 12.527 de 18 de novembro de 2011, também chamada de “Lei da Transparência” que, no seu artigo 1º diz que “tem a finalidade de garantir o acesso à informação”; no artigo 5º: “é dever do Estado garantir o direito de acesso à informação, que será franqueada, mediante procedimentos objetivos e ágeis, de forma transparente, clara e em linguagem de fácil compreensão”; no art. 7º: “o acesso à informação compreende, entre outros: o direito de obter informação contida em registros ou documentos, produzidos ou acumulados por seus órgãos ou entidades, recolhidos ou não a arquivos públicos; informação sobre atividades exercidas pelos órgãos e entidades, inclusive as relativas à sua

política, organização e serviços; informação pertinente à administração do patrimônio público, utilização de recursos públicos, licitação, contratos administrativos”.

1.2 Problema, delimitação, suposição e relevância do estudo

De acordo com uma matéria publicada pela Revista Exame em 2015, denominada “O Custo da Burrice”, a falta de planejamento das obras prejudica sobremaneira a construção no Brasil, com um costume de dedicar pouco tempo da obra para o planejamento: apenas 1/5 da duração total do projeto. Em países mais desenvolvidos, a elaboração de projetos, montagem dos cronogramas e as projeções de custos consomem muito mais tempo. Como exemplo, o Japão dedica cerca de 40% do tempo e a Alemanha, em torno de 50%.

A situação-problema que motiva a elaboração deste trabalho decorre de um cenário real que negativamente marca o Brasil: as obras públicas são recorrentemente questionadas, dentre outras coisas, porque normalmente são consideradas conceitualmente mal concebidas no escopo e finalidade, baixa qualidade, prazo de execução extrapolado e custos que superam a previsão inicialmente informada, afora outras avaliações que são feitas a respeito do tema, tais como corrupção, mau uso do dinheiro público, etc. E nesse cenário permeia uma longa discussão de que uma das principais causas dessa situação está ligada à atividade do planejamento, ou melhor, a falta deste.

Este tema tem sido assiduamente tratado nas mais diversas esferas da sociedade brasileira, ganhando cada vez mais relevância e espaço nas discussões e críticas econômico-sociais, principalmente por conta dos impactos que acarretam ao país, que manifesta tantas dificuldades financeiras para atender as demandas da população. Portanto, tem sido grande a busca pelo melhor entendimento em relação ao assunto, apuração real da situação e tentativa de apontar meios que conduzam à solução dos problemas para se atingir um cenário satisfatório, haja vista que enquanto o mundo todo (desde os países com melhor situação econômica) precisam caminhar para otimizar e fazer melhor uso dos recursos em prol da sociedade, e cada vez mais com planejamento e controle, como pode o Brasil não fazê-lo?

De acordo com os dados do IBGE, o Brasil é um país com dimensões territoriais continentais, em torno de 8,5 milhões de km², sendo então o quinto maior do mundo. É a nona maior economia do mundo, e com uma população em torno de 207 milhões de habitantes e está dividido geograficamente em cinco grandes regiões: norte, nordeste, centro-oeste, sudeste e sul.



Figura 1 - Mapa mundi, destacando extensão dos países (Brasil, 5º maior do mundo) – (Fonte: megacurioso.com.br)



Figura 2 - Mapa do Brasil, as cinco regiões, os estados e suas capitais – (Fonte: estadosecapitais.com)

Sendo um país com essas dimensões e com muitas carências sociais e econômicas que perduram ao longo da história, há necessidade de continuar realizando muitas obras públicas de infraestrutura para suprir demandas básicas de estradas, portos, hospitais, escolas, saneamento, habitação, urbanização, etc.

No entanto, se por um lado há necessidade da realização dessas obras, por outro tem sido motivo de muitos problemas, sobretudo no que diz respeito à forma como vêm sendo geridas. As situações apontadas a seguir localizam tais problemas:

1.2.1 O problema dos custos das obras públicas

Como é de conhecimento geral, em 2014 o Brasil sediou a Copa do mundo de futebol da FIFA. Para tanto o país se comprometeu a construir, ou reformar, 12 (doze) estádios. Acontece que, quando comparado com as duas últimas copas do mundo, realizadas na Alemanha e África do Sul, os custos dessas obras no Brasil foram muito superiores, conforme demonstra a tabela 1.

Tabela 1 - Custos das obras dos estádios de futebol para a copa do mundo

País sede	Ano	Quantidade de estádios construídos ou reformados	Valor total (R\$)
Alemanha	2006	12	3,6 bilhões
África do Sul	2010	10	3,27 bilhões
Brasil	2014	12	8,33 bilhões

(Fonte: gauchazh.clicrbs.com.br)

De acordo com o Ministério do Esporte, os custos de construção ou readequação de cada um dos doze estádios de futebol para que estivessem aptos para a realização da Copa do mundo de futebol da FIFA de 2014 no Brasil estão discriminados na tabela 2.

Tabela 2 - Custo de cada estádio da copa do mundo de futebol em 2014, no Brasil

Nome do estádio	Cidade	Valor da obra (R\$)
Arena Pantanal	Cuiabá	583 milhões
Arena das Dunas	Natal	400 milhões
Arena Amazônia	Manaus	660,5 milhões
Beira-Rio	Porto Alegre	330 milhões
Arena Castelão	Fortaleza	518,6 milhões
Fonte Nova	Salvador	684,4 milhões
Arena da Baixada	Curitiba	391,5 milhões
Arena Pernambuco	Recife	532,6 milhões
Maracanã	Rio de Janeiro	1,050 bilhão

Mineirão	Belo Horizonte	695 milhões
Arena Corinthians	São Paulo	1,080 bilhão
Mané Garrincha	Brasília	1,403 bilhão
TOTAL		8,333 bilhões

(Fonte: Ministério do Esporte/globoesporte.globo.com)



Figura 3 - Doze estádios construídos ou reformados para a Copa do mundo de futebol da FIFA, ano 2014 – (Fonte: blog.artesana.com.br)

Numa outra abordagem, de acordo com matéria de Dantas (2016, p.1) o TCU divulgou um relatório informando que 70% das obras públicas realizadas com verbas federais têm irregularidades graves. Para o Tribunal, apesar dos alertas, intervenções com verba da União continuam sendo executadas com falhas. Foram encontrados atrasos, editais direcionados, projetos com defeito, excesso de aditivos e sobrepreço em 73,9% dos empreendimentos fiscalizados nos últimos dez anos. O tribunal fez uma análise em 1.725 obras públicas. Entre elas, 1.275 havia algum apontamento. Nos casos mais graves, o relatório recomenda o corte de recursos públicos.

1.2.2 O Problema de escopo das obras públicas

Como decorrência dos trabalhos do TCU, o plenário do referido tribunal aprovou no final do ano 2016 o relatório Fiscobras 2016 recomendando a paralisação de dez projetos, dentre eles consta a Vila Olímpica de Parnaíba, no interior do Estado do Piauí, com expressivo valor orçado em R\$ 200 milhões e foi projetado para ter piscinas, quadras, pistas de corrida, ginásio de esporte e um estádio de

futebol para receber 50 mil torcedores, e com uma ideia dessa estrutura servir para preparar atletas para a copa do mundo de 2014 e os jogos olímpicos de 2016. Entretanto, os técnicos do tribunal questionaram a falta de estudos de viabilidade que justificassem a construção de um estádio de dimensões tão grandes numa cidade com 137 mil habitantes, e some-se a isso o fato de estar localizada há mais de 3000 km da cidade do Rio de Janeiro, sede dos referidos jogos olímpicos, e com grave carência de vôos entre esses locais. Dessa feita, o governador do estado se reuniu com o TCU apresentando a redução do estádio para apenas 15 mil pessoas.

Entre idas e vindas o projeto foi interrompido em 2014 e somente em 2017 a PGE aprovou um novo projeto cujas obras serão custeadas pelo Governo do Estado, e não mais com verbas federais.



Figura 4 - Construção da Vila Olímpica de Parnaíba-PI, iniciada em 2012 e interrompida em 2014 - (Fonte: parnaibapontocom.blogspot.com.br)

1.2.3 O Problema da qualidade das obras públicas

Na região nordeste do Brasil está localizado o Estado do Maranhão, cuja capital é São Luís, a única capital brasileira fundada pelos franceses (ano de 1612) e mais tarde colonizada pelos portugueses, e é nesta cidade que se foca o objeto deste trabalho.

Ainda segundo o IBGE, com os dados divulgados em 2017, São Luís é a 15ª cidade mais populosa do Brasil, com 1.091.868 habitantes, numa extensão territorial de 831 km².

Conforme as figuras 5 a 8, fisicamente é uma cidade que possui uma grande área antiga com arquitetura colonial, casarões com fachada em azulejo, que lembram Portugal, e demais características seculares, formando um expressivo e peculiar conjunto arquitetônico que até hoje atrai turistas, estudantes e historiadores e contribuiu para que em 1997 a UNESCO concedesse à cidade o

título de Patrimônio Cultural da Humanidade. Ao mesmo tempo, São Luís possui uma área moderna mais voltada para o setor das praias na qual demonstra tentar acompanhar a evolução dos tempos e se desenvolver com a sua população que ainda carece de muitas políticas públicas, desde o saneamento básico (abastecimento de água, tratamento de esgoto), habitação, saúde, educação, mobilidade urbana, etc.



Figura 5 - Vista parcial de São Luís – Palácio dos Leões – sede do governo do Estado – (Fonte: flickr.com/photos/encantosdomaranhao)



Figura 6 - Vista parcial de São Luís, área do Centro Histórico – Rua Portugal (fachadas em azulejo) - (Fonte: saoluis360.com.br/rua-portugal)



Figura 7 - Vista parcial da cidade de São Luís, capital do estado do Maranhão – área da lagoa - (Fonte: barradocordanews.com/2015/08/sao-luis-lago-da-jansen)



Figura 8 - Vista parcial de São Luís – área das praias – (Fonte: togotravel.com.br/guias-viagem/sao-luis)

Diante dessa dimensão, configuração e com crescimento desordenado, assim como acontece com a maioria das cidades brasileiras, a cidade de São Luís acumula muitos problemas urbanos. A sequência das figuras adiante retrata alguns dos problemas sociais que esta cidade padece, em virtude das políticas públicas que ao longo de sua história não foram suficientemente implantadas e capazes de atender uma população que ano após ano tem aumentado sem a devida sustentabilidade, inchando e congestionando áreas aglomeradas em tais proporções que o poder público parece não

conseguir satisfatoriamente administrar.



Figura 9 - Moradias precárias em palafitas, próximo ao centro da cidade (ao fundo o Palácio dos Leões) – (Fonte: oimparcial.com.br/noticias)



Figura 10 – Problema de falta de políticas públicas – falta no abastecimento de água - (Fonte: oimparcial.com.br/noticias)



Figura 11 - Carência de saneamento básico e urbanização. (Fonte: oimparcial.com.br/noticias)



Figura 12 - Problema de trânsito, frequentemente congestionado – (Fonte: imirante.com/sao-luis/noticias)



Figura 13 - Problema de pavimentação de vias urbanas (revestimento asfáltico ainda novo e já deteriorado) – (Fonte: marcoaureliodeca.com.br)



Figura 14 - Problema de pavimentação de vias urbanas (avenida importante com tráfego intenso) – (Fonte: marcoaureliodeca.com.br)

Por conta desse cenário facilmente observado em todas as áreas da cidade, o poder público carrega consigo um grande desafio de realizar intervenções com obras efetivas que objetivem atender e superar essas carências. As figuras anteriores retratam com clareza essa situação, e de modo particular o segmento da pavimentação das vias públicas é visivelmente um dos maiores problemas urbanos, ora porque muitos locais ainda não foram contemplados com esse serviço, ora porque muitos

outros foram contemplados e precocemente já apresentam deformações, deteriorações com buracos em situação precária, o que leva a indagar que a qualidade desses serviços é muito ruim. Ao longo da cidade de São Luís é muito fácil encontrar locais (até mesmo ruas e avenidas principais de grande movimentação) que recorrentemente recebem equipes de serviços de pavimentação.

1.2.4 O Problema das aquisições e contratos das obras públicas

De acordo com a Lei 8666/1993 quando os serviços públicos não são executados pela administração direta devem ser contratados por meio de processo licitatório que, de um modo geral, dentre seus propósitos, um deles é promover a concorrência, de modo que não haja favorecimento de uma ou outra empresa (o chamado apadrinhamento), e assim todos os interessados devidamente habilitados possam participar da concorrência e ser contratados para a execução desses serviços públicos.

No seu artigo 1º a Lei 8666/1993 diz: *“Esta Lei estabelece normas gerais sobre licitações e contratos administrativos pertinentes a obras, serviços, inclusive de publicidade, compras, alienações e locações no âmbito dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios”*.

No âmbito da administração municipal na cidade de São Luís o órgão gestor dos serviços de pavimentação urbana é a Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos (SEMOSP), que elabora, planeja e controla todas as ações para que esses serviços sejam licitados e as empresas sejam contratadas para a execução das obras.

Se por um lado a Lei 8666/1993 surgiu como forma de regulamentar, moralizar o processo de contratação de empresas e serviços, estimulando o princípio da legalidade e transparência no uso das verbas públicas, por outro lado os órgãos de controle, tais como o TCE (Tribunal de Contas do Estado) e TCU (Tribunal de Contas da União) constantemente tem apontado uma grande incidência de obras públicas com irregularidades.

O que se percebe é que de forma geral, o processo de contratação de uma obra pública exige planejamento e gestão eficientes, e conforme as orientações contidas no Manual do TCU esse processo consiste de cinco fases, conforme discriminado na tabela 3.

Tabela 3 - Fases de contratação de obras públicas, de acordo com Manual do TCU

Fase	Serviços a serem elaborados/executados
1º - Preliminar à licitação	Definição do tipo de empreendimento, características básicas do empreendimento e os estudos de viabilidade sobre os aspectos técnicos, ambientais e socioeconômicos.

2º - Interna de licitação	Elaboração do projeto básico, elaboração dos projetos executivos, elaboração do edital de licitação.
3º - Externa de licitação	Publicação do edital, recebimento das propostas.
4º - Contratual	Redação do contrato, assinatura do contrato, emissão da ordem de serviço, acompanhamento dos boletins de medição, emissão do termo de recebimento.
5º - Manutenção da obra	Emissão do termo de recebimento definitivo, observar a garantia dos contratos, realização de atividades técnicas e administrativas destinadas a preservar as características de desempenho dos componentes do empreendimento.

(Fonte: adaptado de BRASIL, 2013).

Acontece que por todo o Brasil, de norte a sul, mesmo com toda a regulamentação e recomendação descrita e pormenorizada dos passos a seguir, a ausência de métodos de gestão e planejamento nas obras públicas tem sido evidente, conforme pode ser observado nas divulgações do TCU.

No transcorrer da execução das obras, percebe-se, em muitas situações, que vários itens detalhados na tabela 3 não têm sido obedecidos, acarretando a ocorrência de alterações contratuais devido a incoerências nos cronogramas e planilhas dos serviços contratados. E dessa forma se faz necessário a elaboração de termos aditivos para oficializar essas alterações, expediente este que também pode acarretar mais problemas para a administração pública, desde aumentos excessivos nos custos das obras até negligências e fragilidades no cumprimento do escopo, qualidade e prazo.

1.3 Objetivo

Há um entendimento de uma realidade que as obras públicas no Brasil passam por críticas cada vez mais alarmantes, desde o início, na sua concessão, até a entrega final à população, e mesmo depois da entrega com grande incidência de deteriorações, deformações, defeitos e degradação com necessidade de manutenção corretiva muito precoce, implicando elevados custos, prazos de entrega dilatados, qualidade questionável, contratos conflituosos com os fornecedores que tantas vezes resultam em ações judiciais e paralizações de empreendimentos que não raramente apresentam dificuldades para serem retomadas e concluídas, e tudo isso num cenário no qual reside uma população muito carente dessas obras públicas. Daí surge o objetivo deste trabalho que, à luz do planejamento, visa diagnosticar e refletir sobre de que forma vem se relacionando as atividades de planejamento com o cenário real das obras públicas.

Embora os meios de comunicação e órgãos de controle venham divulgando esse contexto com ocorrência nos mais diversos tipos de obras públicas e regiões variadas do país, no entanto para efeito de melhor entendimento deste trabalho como pesquisa aplicada investigando e respondendo ao tema, o foco será dado nas obras do tipo “pavimentação urbana executada na cidade de São Luís”, uma vez que na capital maranhense é frequentemente dito que essas obras não são planejadas (ou mal planejadas) e por conta disso são mal executadas, mal controladas e constantemente novas intervenções se repetem exatamente nos mesmos locais.

Diante do exposto, essa provocação motiva adentrar nesta pesquisa para uma avaliação diagnóstica junto ao poder público responsável por essas obras e, sob a ótica do planejamento, estabelecer uma reflexão sobre essa relação “planejado x executado”, de tal forma que ao final deste trabalho deseja-se responder a seguinte pergunta: qual a importância e de que forma a atividade de planejamento está efetivamente se relacionando à situação das obras de pavimentação urbana na cidade de São Luís?

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Considerações Iniciais

Neste capítulo apresenta-se o referencial teórico utilizado, o que fundamenta a base com que foi construída a discussão do tema, uma vez que foi identificada uma situação-problema (um cenário no qual as obras de pavimentação urbana realizadas em São Luís não são planejadas, ou mal planejadas) e por conta disso são mal executadas, mal controladas e constantemente se repetem as mesmas obras nos mesmos locais, o que dentre outras coisas pode significar mau uso dos recursos públicos, desperdícios, além de grande descontentamento por parte da população que não é bem atendida.

Dessa forma, deseja-se aqui apresentar meios para tratar com fundamentação plausível e coerente o diagnóstico dessa situação e expressar elementos adequados que podem sustentar a discussão do tema, demonstrando possibilidades e situações que podem ser utilizadas como embasamento para o assunto, como vias para as soluções do problema mencionado, conduzindo ao atingimento do objetivo do tema apresentado neste trabalho.

2.2 Pavimentação

Evidentemente que, ao se relacionar no tema deste trabalho o planejamento com o tipo de obra de pavimentação de vias urbanas, faz-se necessário abordar o que é e como esse tipo de obra tecnicamente deve ser concebido, mencionar elementos pertinentes e demais informações capitais sobre o assunto, embora não se trate aqui de discorrer amplamente como um curso de formação, mas

tão somente chamar atenção sobre os fundamentos necessários, à luz da boa técnica, que devem ser considerados para que esse tipo de obra seja adequadamente implantado, posto que uma condição básica para se planejar algo é ter conhecimento prévio sobre o que deve e deverá ser feito.

De acordo com o Manual de pavimentação do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) a pavimentação no Brasil tem sido objeto de estudos e práticas de construção desde quando experientes técnicos do antigo DNER (Departamento Nacional de Estradas de Rodagem) formularam normas e procedimentos que se tornaram o estado da arte na Engenharia rodoviária.

Graças aos intercâmbios entre técnicos do Brasil e Estados Unidos foram se estimulando e percebendo a necessidade de uniformizar e normalizar as especificações desses serviços até que em 1960 nasceu a primeira edição do Manual de Pavimentação. E a partir daí as atualizações sucessivas tem contribuído sobremaneira como literatura de base sobre o tema.

Segundo Senço (2007), pavimento é a estrutura construída sobre a terraplenagem e destinada, técnica e economicamente a:

- a) Resistir aos esforços verticais oriundos do tráfego e distribuí-los;
- b) Melhorar as condições de rolamento quanto ao conforto e segurança;
- c) Resistir aos esforços horizontais (desgaste), tornando mais durável a superfície de rolamento.

Pela definição de Senço (2007), pavimento é um sistema de várias camadas de espessura finita que se assenta sobre um semi-espaço infinito e exerce a função de fundação da estrutura, chamado subleito.

Conforme o Manual de Pavimentação do DNIT, o pavimento, numa abordagem técnico-econômica é uma estrutura de camadas em que materiais de diferentes resistências e deformabilidades são colocados em contato resultando daí um elevado grau de complexidade no que respeita ao cálculo de tensões e deformações e atuantes nas mesmas resultantes das cargas impostas pelo tráfego.

Ao longo do pavimento haverá esforço vertical decorrente do peso das pessoas e veículos, denominado solicitações, que serão repassadas para o pavimento que por sua vez deverá resistir e redistribuir esses esforços para a sua estrutura. Além do esforço vertical o pavimento deverá resistir aos esforços horizontais existentes. Para tanto deverá ser realizado um estudo do solo e das solicitações para que no projeto a obra de pavimentação seja dimensionada de modo a resistir a todas essas solicitações e tenha maior durabilidade. E é dessa forma que se faz necessário realizar testes, ensaios e estudos sobre os materiais que serão utilizados na obra de pavimentação.

Ainda segundo o manual, os pavimentos podem ser classificados em flexíveis, semi-rígidos e rígidos, conforme segue:

Pavimentos flexíveis: são aqueles em que todas as camadas sofrem deformação elástica significativa sob o carregamento aplicado e, portanto, a carga se distribui em parcelas

aproximadamente equivalentes entre as camadas. Como exemplo tem-se o pavimento constituído por uma base de brita (brita graduada, macadame) ou por uma base de solo pedregulhoso, revestida por uma camada asfáltica.

Pavimentos semi-rígidos: são aqueles que se caracterizam por uma base cimentada por algum aglutinante com propriedades cimentícias como por exemplo, por uma camada de solo cimento revestida por uma camada asfáltica.

Pavimentos rígidos: são aqueles em que o revestimento tem uma elevada rigidez em relação às camadas inferiores e, portanto, absorve praticamente todas as tensões provenientes do carregamento aplicado. Como exemplo tem-se o pavimento constituído por lajes de concreto de cimento Portland.

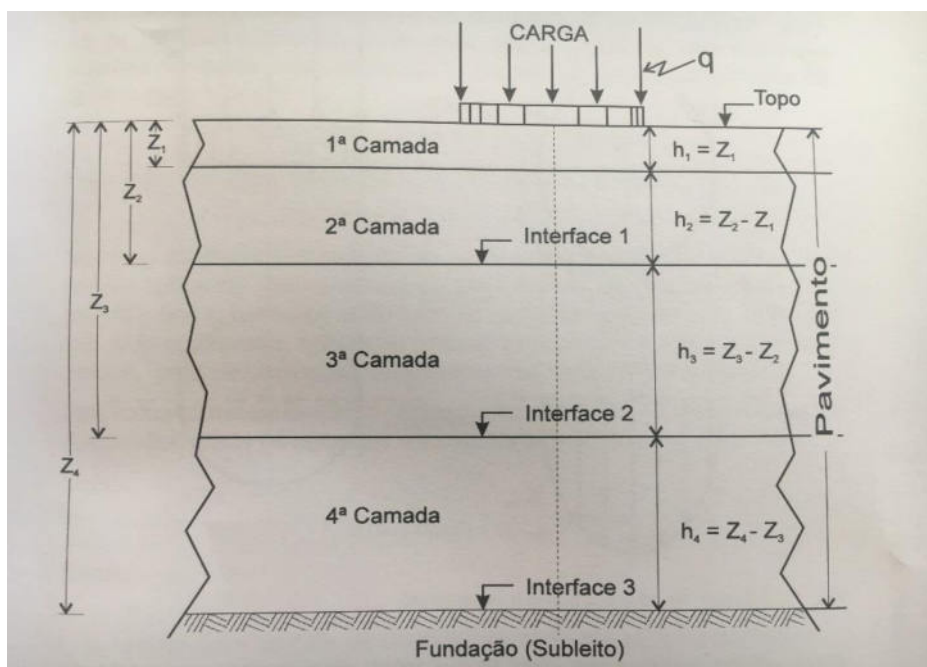


Figura 15 - Esquemático da estrutura de camadas do pavimento – (Fonte: Senço, 2007)

De um modo geral, cada uma dessas camadas tem uma denominação tal qual demonstrado no exemplo de uma seção transversal de um pavimento, conforme a figura 16 e a figura 17 esquematiza a diferença estrutural entre os pavimentos rígidos e flexíveis.

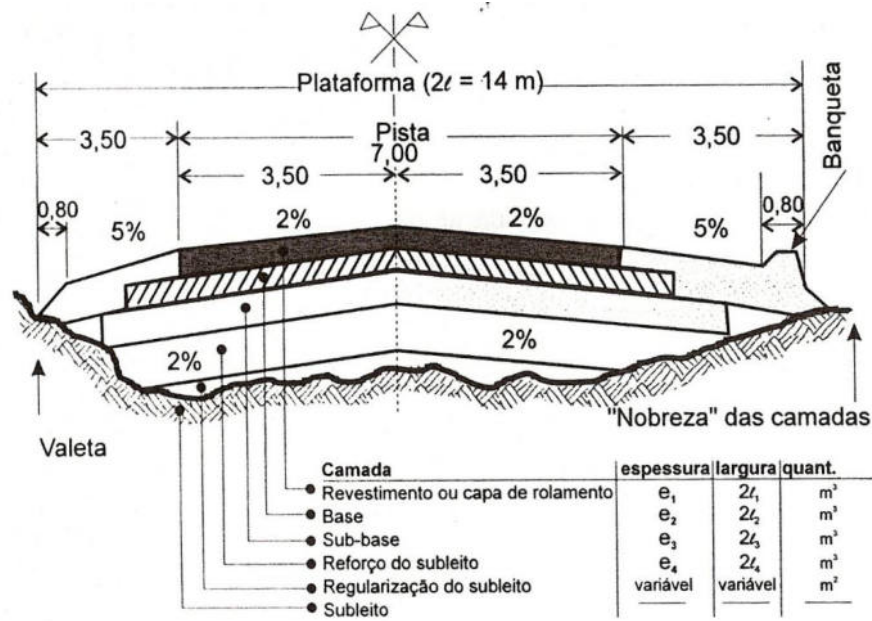


Figura 16 - Desenho esquemático da seção transversal das camadas do pavimento - (Fonte: Senço, 2007)

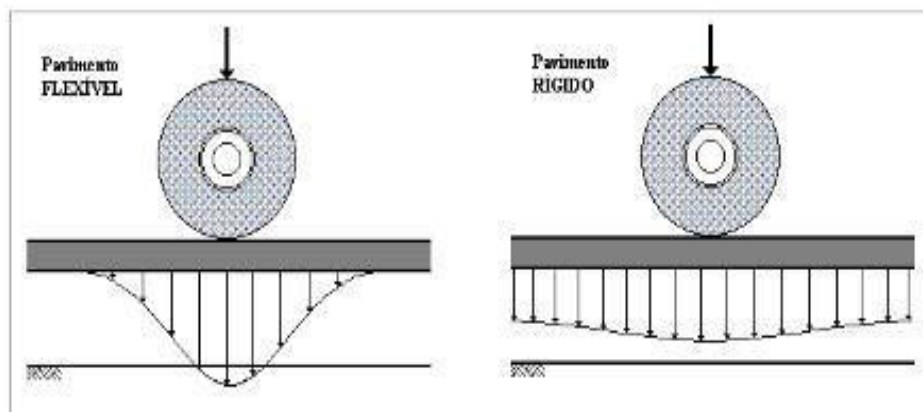


Figura 17 - Diferença do comportamento estrutural entre pavimento flexível e pavimento rígido – (Fonte: Senço, 2007)

À luz da boa técnica diversos materiais podem ser utilizados na obra de pavimentação, em função de cada camada, conforme recomendado nas tabelas 4 e 5:

- Para as camadas de base, sub-base e reforço do subleito:

Tabela 4 - Materiais utilizados nas camadas de base, sub-base e reforço do subleito

Materiais recomendados	Descrição e características
Brita graduada simples	Material bem graduado com diâmetro nominal máximo de 38mm, porém é mais usual com diâmetros menores, mas com poucos finos passando pela peneira #200. Geralmente com Índice de Suporte Califórnia (CBR) maior que 60% e

	expansão nula ou muito baixa. A distribuição do material deverá ser realizada preferencialmente com vibroacabadora a ser compactada logo após o espalhamento do material na pista (Oda, 2016)
Macadame hidráulico	Composto por agregado graúdo, agregado miúdo e água. Foi um material muito utilizado antigamente, antes do aparecimento da BGS. Ainda é utilizado em locais que não apresentam usinas de BGS. Primeiramente o agregado graúdo é distribuído na pista, devendo ser compactado. Após a realização dessa etapa, deverá ser adicionado o agregado miúdo que irá se localizar nos vazios existentes entre os agregados graúdos. Por fim, para preencher qualquer outro vazio são adicionados os agregados finos e a água que irão se alojar nos vazios e formar uma estrutura firme de camada. (Oda, 2016)
Macadame seco	Similar ao macadame hidráulico, porém a diferença é que nesse caso não há presença de água para realizar o preenchimento dos vazios na camada (Oda, 2016)
Solo agregado	Composto por agregados, solo e água. Esses materiais podem ser misturados em usinas e são aplicados diretamente no solo e compactados posteriormente por rolo liso ou pé de carneiro (Oda, 2016)
Rachão	Material mais bruto e utilizado em camadas onde há a necessidade de aumentar a resistência, basicamente são pedregulhos de grandes dimensões que são aplicados no solo sem que sejam compactados. Normalmente utilizado para reforço do subleito ou sub-base.

(Fonte: Senço, 2007)

- Para a camada de revestimento:

Tabela 5 - Materiais utilizados na camada de revestimento

Materiais recomendados	Descrição e características
Asfalto	<p>Bastante utilizado em pavimentação, podendo se apresentar em 3 tipos:</p> <p>1) Cimento asfáltico de Petróleo (CAP): asfalto obtido especialmente para apresentar características adequadas para uso na construção de pavimentos, podendo ser resultado de destilação de petróleo em refinarias ou do asfalto natural encontrado em jazidas;</p> <p>2) Asfalto Diluído de Petróleo (ADP): também chamado de cut-back, são diluições de cimentos asfálticos em solventes derivados do petróleo de volatilidade adequada, quando há necessidade de eliminar o aquecimento do CAP ou utilizar um aquecimento moderado;</p> <p>3) Emulsões asfálticas (EAP): é uma dispersão coloidal de uma fase asfáltica em uma fase aquosa (direta) ou, então, de uma fase aquosa dispersa em uma fase asfáltica (inversa), com a ajuda de um agente emulsificante. É obtida pela combinação de água com asfalto aquecido, em um meio intensamente agitado e na presença dos emulsificantes, cujo objetivo é oferecer certa estabilidade ao conjunto, favorecer a dispersão e revestir os glóbulos de betume de uma película protetora, mantendo-os em suspensão.</p>
Cimento	Em pavimentos rígidos é utilizado o cimento portland como base para a produção dos elementos da camada de revestimento. Segundo a Norma DNIT 059/2004-ES, o

	cimento portland poderá ser de qualquer tipo, desde que satisfaça as exigências específicas da DNER-EM036, para o cimento a ser empregado.
--	--

(Fonte: Senço, 2007)

Diante do entendimento dos tipos de pavimento que podem ser utilizados, surge a pergunta: qual o tipo deve ser escolhido para ser utilizado numa obra? De um modo geral, o pavimento flexível é constituído de bases granulares e revestimento asfáltico; o pavimento semi-rígido tem base cimentada e revestimento flexível – asfalto. E o pavimento rígido constituído placas de concreto. No entanto, os pavimentos devem ser projetados especificamente para cada situação. Não existe uma regra fixa que defina qual o tipo ideal de pavimento a ser utilizado em rodovias ou vias urbanas. Devem ser consideradas, principalmente, as características geométricas e geotécnicas, com ênfase no sistema de drenagem superficial, especialmente quando se trata de vias urbanas.

O pavimento flexível, na maioria dos casos, é a melhor opção. Desde que devidamente dimensionado, ele suporta melhor os esforços cisalhantes, além de aceitar a execução de reparos localizados. E também pode ser redimensionado através de reforço estrutural – recapeamentos –, de acordo com a necessidade do tráfego e das solicitações.

O custo de implantação e manutenção do pavimento flexível é inferior ao dos rígidos (uma vez que estes não aceitam reparos localizados, sendo necessária a reconstrução de toda a placa de concreto, destacando maior dificuldade de execução devido ao processo de cura). O concreto é mais indicado para corredores de ônibus onde existem muitos pontos de parada – abrigos e cruzamentos – com maior concentração de carga estática e pontos de frenagem, cujos esforços cisalhantes são mais severos em relação às rodovias – carga dinâmica. Outro aspecto que deve ser considerado é que em vias urbanas há maior degradação do asfalto por ação de óleo combustível e lubrificantes derramados pela operação dos ônibus.

Quanto ao estado crônico de deterioração das rodovias e vias urbanas no Brasil, deve se levar em conta os aspectos de manutenção e conservação que, geralmente na realidade brasileira, não são efetuadas em épocas oportunas e planejadas, com inexistência de um Sistema de Gerência de Pavimentos (SGP), fator primordial na degradação de um pavimento – especialmente nos flexíveis, que são levados a ruína por falta de manutenção adequada.

Em relação ao pavimento de concreto, desde que não tenha problemas de greide (nível do pavimento), principalmente em vias urbanas, pode ser executado sobre o pavimento flexível existente, conhecido por *whitetopping*. Essa técnica consiste na aplicação de uma placa de concreto, devidamente dimensionada, sobre o pavimento flexível, considerando o número residual da estrutura existente. Cabe ressaltar que antes da aplicação de *whitetopping* é necessário avaliar a existência de interferências de serviços públicos – redes de água, esgoto, telefonia, galerias de águas pluviais etc, pois o pavimento rígido não aceita reparos localizados, havendo a necessidade de reconstrução de toda a placa. Nesse caso é recomendada a recolocação dessas interferências, evitando futuros problemas de

manutenção dos serviços públicos.

O pavimento rígido no Brasil somente é executado *in loco*, apresentando ainda inúmeros problemas executivos, especialmente em relação ao conforto do usuário e sua durabilidade. Provavelmente devido às técnicas construtivas que envolvem equipamentos, mão de obra e escala de produção. Quanto à execução de peças pré-moldadas, ainda não se dispõe de tecnologia para a execução em larga escala, nem tampouco de obras de vulto que possam ser monitoradas.

O custo de implantação do pavimento rígido geralmente é superior entre duas a três vezes o do flexível, entretanto, se bem construído, sua manutenção é inferior ao pavimento flexível ao longo do tempo. Deve ser avaliado o custo-benefício durante a vida útil no momento de decidir a adoção do tipo de pavimento a ser implantado.

Os corredores de ônibus mais modernos já preveem concreto nas paradas, e semirrígido nos intervalos. É uma tendência a implantação desse tipo de pavimento. Está bastante presente nos projetos atuais devido ao custo ser inferior ao da implantação do pavimento rígido, por exemplo. Além da implantação e manutenção serem mais rápidas e fáceis de executar. Já nas paradas de ônibus, as cargas estáticas, o maior esforço e a ação de combustíveis e óleos fazem das placas de concreto o pavimento mais indicado.

Em síntese, todos os pavimentos, desde que devidamente dimensionados e bem executados apresentam ótimo desempenho. A adoção de um tipo de pavimento deve ser analisada sobre os aspectos técnicos, financeiros e de sustentabilidade. Ou seja, há necessidade de estudos e projetos bem elaborados.

De um modo geral para a elaboração de um projeto se faz necessário seguir algumas etapas que envolvem desde o levantamento do terreno e sondagem até a fase de execução e manutenção. Essas etapas podem ser assim discriminadas:

- 1 Estudo preliminar
 - 1.1 Manutenção do pavimento
 - 1.2 Reconstrução do pavimento
 - 1.3 Construção do pavimento
- 2 Projeto básico
 - 2.1 Estudo do local – levantamento do terreno
 - 2.2 Estudo do pavimento existente
 - 2.3 Tráfego
 - a) Contagem manual
 - b) Contagem eletrônica
 - 2.4 Caracterização do material do subleito
 - 2.4.1 Sondagem do subleito
 - 2.4.2 Ensaio de compactação de solo

- a) Curva de compactação
- b) Umidade ótima
- c) Densidade seca máxima
- 2.4.3 Ensaio de Índice Suporte Califórnia
- 2.4.4 Ensaio de caracterização do solo
 - a) Limite de Liquidez (LL)
 - b) Limite de Plasticidade (LP)
 - c) Índice de Plasticidade (IP)
- 2.4.5 Classificação HRB
- 3 Projeto executivo
 - 3.1 Elaboração de projeto
 - 3.2 Normas gerais aplicáveis
 - 3.3 Conteúdo técnico
 - 3.3.1 Desenho
 - 3.3.2 Memorial descritível
 - 3.3.3 Orçamento – Planilha de custos e serviços
 - a) Serviços preliminares
 - b) Fresagem
 - c) Pavimentação
 - d) Transporte
 - e) Limpeza
 - f) Composição de Custo Unitário de Serviço

2.2.1 Obras de remendo em vias urbanas

Comumente chamado de “tapa-buraco”, a execução de remendos nas vias urbanas é uma prática normal nas cidades brasileiras, sendo concebida como uma medida de manutenção do pavimento, haja vista os desgastes, defeitos e deformações que sofrem os pavimentos devido às intempéries, o tráfego de veículos, os problemas estruturais, a idade os pavimentos etc.

Como decorrência desses desgastes, surgem os buracos nas vias que podem provocar diversos problemas, desde a diminuição brusca do tráfego, problemas nos veículos e até acidentes.

Embora seja necessário solucionar esses problemas, muitas vezes os serviços de tapa-buracos não são adequadamente executados, os buracos voltam a acontecer e os serviços precisam ser refeitos, causando assim impacto nos custos do poder público, além de grande descontentamento por parte dos condutores de veículos e a população em geral. Portanto, se torna extremamente relevante que este tema seja tratado com maior importância.

As atividades de manutenção e reabilitação dos pavimentos devem ser realizadas de

forma contínua, devido ao constante aparecimento de defeitos, causados pelas solicitações importadas pelo tráfego e pelo meio ambiente (Fernandes Jr, Oda e Zerbini, 2001).

Uma ferramenta que tem auxiliado técnicos e gestores públicos para demonstrar a situação dos pavimentos e apontar ações necessárias para o tratamento dessas situações é o Sistema de Gerência de Pavimento (SGP) que dentre outras coisas pode definir qual a melhor estratégia a ser adotada, qual o tipo de serviço de manutenção ou reabilitação deve ser utilizado (não fazer nada, manutenção corretiva, manutenção preventiva, reforço estrutural ou reconstrução), informando quando e onde o serviços é necessário.

Ainda em relação aos serviços de tapa-buraco, cabe uma observação acerca desse termo, pois assim transmite a ideia de que o buraco deva ser apenas preenchido com massa asfáltica, sem nenhuma compactação. Adequado seria chamar esse serviço de remendo, pois assim implica fazer o reparo no pavimento com necessidade de obedecer aos requisitos técnicos que objetivem atingir melhor qualidade e efetividade.

Para a execução dos remendos podem ser usados dois tipos de misturas asfálticas: o CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado a Quente) que usa o CAP (Cimento Asfáltico de Petróleo) aquecido ou PMF (Pré Misturado a Frio) que utiliza emulsão asfáltica.

Segundo a Associação Brasileira das Empresas Distribuidoras de Asfalto ABEDA (2001), o serviço de remendo com utilização de emulsão asfáltica é o sistema mais simples para a conservação do pavimento e é comumente empregado em planos emergenciais de reparos em vias urbanas e rurais.

A ABEDA (2001) destaca ainda as principais vantagens do uso das emulsões:

- Dispensa qualquer aquecimento;
- Apresenta excelente adesividade;
- Possibilita o trabalho com agregados úmidos;
- Pode ser produzido em simples betoneiras;
- Permite a estocagem da mistura, possibilitando a usinagem dissociada da aplicação na pista;
- É de técnica simples, podendo ser praticada por pessoal sem grande experiência;
- Possibilita a realização de serviços mais econômicos.

Já o CBUQ requer o uso de maquinário e pessoal especializado, como aquecimento dos agregados e do CAP, e a mistura asfáltica não permite a estocagem, nem a aplicação sob clima desfavorável.

Porém alguns autores como Fernandes Jr, Oda e Zerbini (2001), recomendam o uso do CBUQ para reparos, devido às observações práticas onde este apresenta uma durabilidade maior, deixando o uso do PMF para reparos emergenciais, executados sob condições climáticas desfavoráveis.

Além do material escolhido, deve se escolher também o método a ser utilizado para o serviço.

Bertollo (1997) apresenta três métodos diferentes:

- O “simples lançamento” da mistura asfáltica, método mais utilizado, não só no Brasil. Não constitui uma técnica adequada, mas apresenta alta produtividade;
- O “simples lançamento” acrescido da compactação com o uso dos pneus do próprio caminhão que transporta a mistura;
- Reparo permanente com o uso de corte vertical da área afetada do pavimento;

Ainda segundo Bertollo (1997), o método permanente apresenta uma produtividade muito menor e requer um número de funcionários muito maior que os outros dois métodos.

Contudo, um estudo desenvolvido pelo corpo de engenheiros do Exército dos Estados Unidos demonstra que o remendo permanente possui um custo por tonelada da ordem de três vezes menor que o custo do tapa-buraco.

Isso ocorre porque o remendo, apesar de possuir um custo maior de construção, é mais vantajoso a médio e longo prazos, em razão da diminuição de custo de mão de obra e equipamentos, redução da necessidade de novos remendos num mesmo local e manutenção do pavimento em boas condições por um período de tempo maior.

Para a execução de remendos permanentes nos pavimentos asfálticos, cada órgão possui seu manual, contendo o memorial descritivo deste serviço, como o manual do DERSA (1988), que descreve a execução do serviço de remendos da seguinte maneira, também ilustrada na figura 18.

- Sinalização do local de trabalho;
- Demarcação do local a ser reparado (contorno do recorte);
- Corte dos bordos com rompedor pneumático ou similar. O corte deve ser de 20 a 30 cm, além da extremidade do buraco em forma retangular, e deve atingir uma profundidade com material consistente;
- Remoção do material resultante da abertura da caixa;
- Limpeza da cavidade de forma a deixá-la seca e limpa. Se a causa da panela for a presença de água, deve se instalar equipamento de drenagem;
- Execução da pintura de ligação com emulsão asfáltica, tipo RR-1C ou RR-2C nas paredes e fundo de caixa;
- Preenchimento da cavidade com CBUQ, com espessura máxima de 6 cm;
- Compactação final do remendo (a superfície deve estar nivelada em relação ao pavimento adjacente). Quando a profundidade for superior a 15 cm, a compactação deve ser realizada em camadas;
- Limpeza da área, retirada de equipamentos, sinalização e liberação do tráfego.

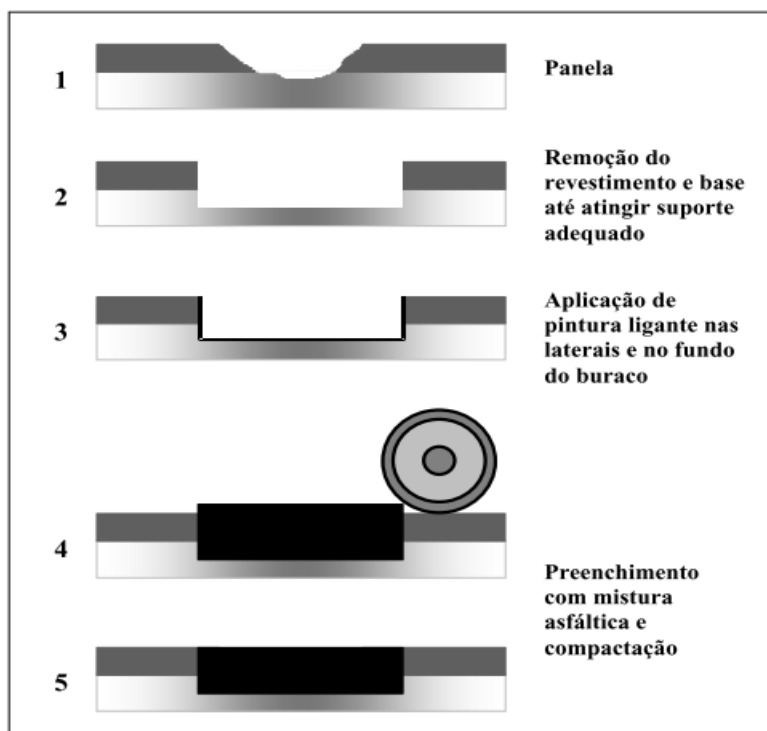


Figura 18 – Procedimentos para execução de um remendo permanente – (Fonte: Bertollo, 1997)

Para a execução dos serviços são necessários os seguintes recursos:

Mão de obra:

- 1 mestre de obras a cada três equipes;
- 1 encarregado de obras por equipe;
- 2 rasteiros por equipe;
- 8 serventes por equipe;

Equipamentos:

- 1 caminhão basculante com capacidade para 10 toneladas;
- 1 caminhão carroceria com capacidade para 8 toneladas e acessórios para o transporte de pessoal;
- 1 rolo liso vibratório autopropulsor de 2 toneladas, com carreta para transporte;
- 1 compressor de ar;
- 2 rompedores;
- 1 caminhão aspersor com capacidade para 5.000 litros;
- 20 cones para sinalização;
- 1 bandeira vermelha;

- Ferramentas diversas como; vassourões, regadores, brioques soquetes, pás, enxadas, rastelos, carrinhos de mão, picaretas etc.

Materiais:

- Com quantidades suficientes de:
- Emulsão RR-1C ou RR-2C;
- CBUQ

O serviço é medido em metros cúbicos de mistura betuminosa aplicada e a produção diária é em média de 10 toneladas de CBUQ aplicado e acabado por equipe.

Porém o que acontece na maioria das vias urbanas brasileiras é uma realidade muito diferente. O que se observa é a execução de tapa-buracos por simples lançamento, muitas vezes com os buracos sendo preenchidos sujos ou com água no seu interior.

As equipes que realizam o serviço também são mais enxutas, muitas vezes compostas por um caminhão basculante, que carregam a mistura asfáltica, um tambor contendo a emulsão asfáltica e as ferramentas necessárias (pás, enxadas e forcados). O número de funcionários envolvidos na tarefa também é muito menor (geralmente três ou quatro funcionários).

2.3 Sistema de Gerência de Pavimentos (SGP)

Como breve histórico para entender o quanto evoluiu e se tornou importante, pode se dizer que o SGP passou a ter um maior destaque a partir de 1983, devido a vários fatores, dentre os quais podem ser destacados:

- Grande necessidade de manutenção, devido rede antiga;
- Incentivo por parte de instituições de financiamento;
- Orçamentos relativamente restritos;
- Limitação de recursos (energéticos e materiais);
- Reconhecimento do efeito direto da condição dos pavimentos nos custos operacionais dos veículos;
- Conscientização em relação ao ambiente;
- Desenvolvimento de tecnologia (métodos e equipamentos);
- Evolução dos computadores.

Entre as décadas de 1990 e 2000 prevalece o papel institucional de obras financiadas, tendo havido um grande impulso por volta de 1990 com as concessões de rodovias. E em 2010 o

avanço dos recursos tecnológicos dando uma expressiva contribuição para o SGP.

Por meio do SGP é possível proporcionar uma melhor condição à administração dos recursos orçamentários e assegurar o melhor compromisso entre os meios disponíveis e o serviço prestado.

Nesse sentido o SGP se constitui como uma ferramenta de armazenamento e análise de dados que possibilita ao usuário o diagnóstico dos pavimentos e a elaboração de estudos e planejamento. Esses dados armazenados resultam de informações obtidas no processo de monitoramento dos pavimentos, dados de tráfego e informações sobre serviços e custos de obras.

Portanto é uma ferramenta que, através do tratamento dos dados, permite analisar informações, fazer diagnóstico acerca do pavimento, elaborar estudos de recuperação, fazer previsão de desempenho futuro, fazer planejamento de investimentos ao longo do tempo com programa de manutenção, fazer gestão rodoviária e otimizar recursos.

Dessa forma é possível fazer avaliação periódica das condições estruturais e funcionais dos pavimentos, elaborar estimativas das condições futuras através de modelos de desempenho, determinar os tipos e tempos adequados para realizar as intervenções necessárias, e ainda elaborar programas de manutenção.

Os pavimentos são planejados e executados para terem uma determinada vida útil. Durante cada ciclo de vida, o pavimento inicia em uma condição ótima, e ao longo do tempo vai se degradando até chegar uma condição ruim, tendo assim um decréscimo da sua serventia.

Na gerência de pavimentos, três fatores devem ser considerados como preponderantes em relação à tomada de decisão quanto à necessidade, ou não, de intervenção no pavimento, que são na descrição do Manual de Gerência de Pavimento (DNIT, 2011):

a) Desempenho funcional – Refere-se à capacidade do pavimento de satisfazer sua função principal, que é a de fornecer uma superfície com serventia adequada, em termos de qualidade de rolamento.

b) Desempenho estrutural – Refere-se à capacidade de um pavimento de manter sua integridade estrutural, sem apresentar falhas significativas, sendo avaliado pelos ensaios deflectométricos;

c) Desempenho operacional e da segurança – A avaliação operacional envolve vários aspectos do pavimento, da sinalização, da demanda do usuário, do comportamento humano, etc. Quanto ao aspecto do pavimento, além da geometria e irregularidade superficial, é importante avaliar o atrito pneu-pavimento, principalmente em dias de chuva, que envolve a quantificação da resistência à derrapagem, que é função da aderência. Outro fator importante na avaliação da segurança é a hidroplanagem, que ocorre quando os pneus perdem contato com o pavimento, devido à presença de um filme de água não rompido pelos pneus ou pela textura da pista. Compreende-se, também, um fator primordial na avaliação do desempenho operacional o conhecimento da demanda de utilização pelo usuário, com a avaliação da frota circulante, volumétrica e classificatória, sendo este fator de extrema

importância no dimensionamento das soluções adotadas nas intervenções do pavimento. O desempenho funcional e o desempenho operacional quanto à segurança são associados ao custo operacional dos veículos, ao conforto, à segurança, à velocidade e à economia das viagens, enquanto que o desempenho estrutural é associado à preservação dos investimentos.

A gerência de pavimentos, de acordo com Haas, Hudson e Zaniewski (1994), é um processo que abrange todas as atividades envolvidas com o propósito de fornecer e manter pavimentos em um nível adequado de serviço. Envolve desde a obtenção inicial de informações para o planejamento e elaboração de orçamento até a monitorização periódica do pavimento em serviço, passando pelo projeto e construção do pavimento e sua manutenção e reabilitação ao longo do tempo.

É de entendimento assim, como o conjunto das várias atividades envolvidas na concepção, construção e manutenção dos pavimentos, de modo a permitir que estes proporcionem condições adequadas aos usuários ao menor custo à sociedade.

Sendo assim um Sistema de Gerenciamento de Pavimentos (SGP) é um conjunto de ferramentas, ou métodos, para auxiliar os que tomam decisões a encontrar estratégias ótimas para construir, avaliar e manter os pavimentos em uma condição funcional aceitável, durante um certo período de tempo, segundo definições da AASHTO (1993).

A função de um SGP é auxiliar e aumentar a eficiência nas tomadas de decisões, dar um retorno em relação as consequências dessas decisões, expandir seu escopo, aumentar a coordenação entre as atividades do gerenciamento de pavimentos e assegurar a consistência das decisões tomadas em diferentes níveis de gerência dentro da organização.

Algumas das questões a serem resolvidas em um SGP, auxiliando assim o gestor na tomada de decisões são apresentadas a seguir (Fernandes Jr, et al. 1999):

- O que precisa ser feito em uma determinada rede de pavimentos? (seleção da estratégia ótima);
- Como devem ser executados os serviços? (definição das atividades de M&R para cada seção);
- Quando serão necessárias intervenções para evitar a ruptura e prolongar a vida em serviço do pavimento?
- Onde se localizam os projetos prioritários? (pensar nas características de tráfego).

No desenvolvimento de um sistema de gerência de pavimentos, a primeira etapa consiste na definição das seções de análise, geralmente em função do volume de tráfego, do tipo de pavimento, do tipo e espessura de cada camada, do tipo de subleito e do estado de conservação do pavimento. Na etapa seguinte, procede-se ao levantamento da condição atual do pavimento, registrando-se as extensões e os níveis de severidade de cada forma de deterioração encontrada nas seções. Com base no inventário e na condição do pavimento, pode-se analisar, em nível de rede, diferentes estratégias de manutenção e reabilitação (por exemplo, “não fazer nada”, “manutenção corretiva”, “manutenção

preventiva”, “recapeamento”, “reconstrução”). Posteriormente, passa-se à análise em nível de projeto, que consiste na definição das atividades de manutenção e, quando for o caso, no dimensionamento dos reforços e na reconstrução. Finalmente, são realizadas as análises econômicas e de priorização, nas figuras 19 e 20, temos um fluxograma com o funcionamento de um SGP e uma esquematização básica de seu funcionamento, respectivamente.



Figura 19 - Relação das estratégias de manutenção e reabilitação com as outras etapas de um sistema de gerência de pavimentos - (Fonte: MAPC, 1986 apud Fernandes Jr. et al, 1999)

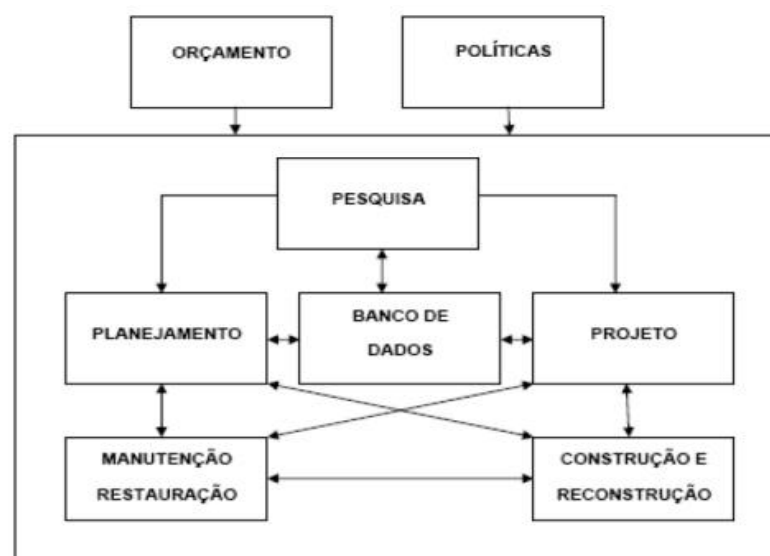


Figura 20 – Funcionamento básico de um SGP - (Fonte: MAPC, 1986 apud Fernandes, Jr. et al, 1999)

2.4 Legislação brasileira, órgãos de controle e responsabilidades

Tendo em vista o assunto referente a planejamento de obras públicas, torna-se extremamente relevante destacar a devida atenção que precisa ser dada às principais condicionantes que estão relacionadas com a legislação brasileira, os órgãos de controle e as responsabilidades dos gestores e servidores públicos que de um modo geral atuam nesse segmento.

Obras públicas não podem ser concebidas como se fossem obras particulares. De uma maneira geral essa é a essência e isso significa dizer que para os gestores autorizarem e administrarem obras públicas devem fazê-lo com permanente atenção ao que está permitido nas leis pertinentes.

De acordo com o Manual do Tribunal de Contas da União (TCU), intitulado “Recomendações Básicas para a Contratação e Fiscalização de Obras de Edificações Públicas” a definição de obra pública é toda construção, reforma, fabricação, recuperação ou ampliação de bem público, que pode ser realizada de forma direta (quando a obra é feita pelo próprio órgão ou entidade da administração, por seus próprios meios) ou de forma indireta (quando a obra é contratada com terceiros por meio de licitação).

Se por um lado, a obediência à legislação vigente constitui uma postura obrigatória que precisa ser rigidamente seguida para assegurar a legalidade, por outro lado implica restringir providências e tomadas de decisão que muitas vezes precisam ser ágeis, mas nem sempre podem ser realizadas quando se trata de ações que não estejam devidamente enquadradas na jurisprudência, ou então podem ser ações que precisam aguardar prazos estabelecidos em normas que implicam espera e podem acarretar atrasos expressivos na duração do projeto.

Nesse sentido, cabe aos gestores públicos, em primeiro lugar, ter o máximo domínio possível acerca do que a legislação brasileira determina e previamente estar organizado e estruturado para evitar que eventuais faltas de conhecimento e decisões equivocadas acarretem descumprimento da legislação vigente, o que pode ocasionar sérios entraves no andamento do projeto, até paralisações, além das penalidades relacionadas aos atos de improbidade administrativa.

Como exemplo, o município, no exercício de sua autonomia, pode firmar convênios e instituir consórcios para execução de obras em conjunto com outros entes da federação ou entes privados, porém deverá obedecer, dentre outras normas, da Lei de Parceria Público-Privada (Lei nº 11.079/04), a Lei de Consórcios (Lei nº 11.107/05) e do Decreto nº 6.170/07, que trata dos convênios com a União, regulamentado pela Portaria Interministerial nº 127/08.

Evidentemente que cada uma dessas leis contém uma série de regramentos com requisitos que permitem ou proíbem determinadas ações, cabendo ao gestor público conhecer previamente além de contar com alguma assessoria jurídica para auxiliar e dar suporte perante a matéria.

Sem dúvida uma das leis mais recorrentes no campo das obras públicas é a Lei nº 8.666/1993 que estabelece normas gerais sobre licitações e contratos administrativos pertinentes a obras, serviços, inclusive de publicidade, compras, alienações e locações no âmbito dos poderes da

União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.

Tendo em vista que quase a totalidade dos serviços é realizada por terceiros (empresas contratadas), esta lei está permanentemente presente no dia-a-dia do poder público que determina que para haver aquisição (compra) de produtos ou fornecimento de serviços de terceiros, será precedida de um processo licitatório, que por sua vez requer tempo para que todo o processo seja desenvolvido, e caso não seja devidamente planejado pode acarretar grandes atrasos na duração do projeto ou obra. E isso reforça ainda mais a importância da atividade de planejamento.

E assim diversas leis estão vigentes e precisam ser previamente conhecidas para que ao se planejar uma obra deve se saber quanto tempo deverá durar cada item que esteja relacionado a cada lei, e por ventura necessite aguardar do órgão competente a emissão de um alvará, uma autorização, uma licença (por exemplo, a licença ambiental que normalmente tem a emissão demorada no Brasil).

Para que haja cumprimento do que está estabelecido nas leis vigentes, existem diversos órgãos de controle no Brasil que a qualquer momento podem realizar auditoria nos processos de obras públicas, convocar profissionais que se envolveram nos processos, fazer apontamentos e estabelecer penalidades quando a apuração dos fatos demonstrar que há algum ato que fere os princípios da administração pública e as leis de modo geral.

Os órgãos de controle, cujas atuações têm apresentado maiores repercussões no Brasil são:

- Tribunal de Contas da União (TCU): com a função de realizar o controle externo das contas do Governo Federal;
- Controladoria Geral da União (CGU): tem como principais atividades o controle interno (financeiro), auditoria pública, ouvidoria, correição (punição de infrações disciplinares dentro da Administração Pública), prevenção e combate à corrupção;
- Ministério Público (MP): sua grande missão do MP é defender a sociedade de maneira coletiva, verificando, entre outras coisas, infrações que podem causar prejuízo ao erário, como desvio de dinheiro público e crimes políticos praticados contra a União ou empresas públicas e autarquias;
- Departamento de Polícia Federal (DPF): faz o trabalho de apuração de infrações penais contra a ordem política e social ou em detrimento de bens, serviços e interesses;
- Conselho de Controle de Atividades Financeiras (COAF): com a finalidade de coibir o crime de lavagem de dinheiro, disciplinando, aplicando penas administrativas, recebendo, examinando e identificando ocorrências suspeitas de atividades ilícitas relacionadas à lavagem de dinheiro;

Portanto, é de fundamental importância que os gestores e demais partes envolvidas com o projeto saibam que não basta boa intenção, disposição e atitude. É necessário o pleno entendimento de que as ações devem estar em perfeita consonância com o que está estabelecido nas leis, sob pena de

serem auditados e terem que responder por eventuais falhas, cujas justificativas perante aos órgãos de controle se não forem acatadas implicam em penalidades que vão desde pagamento de multas até cumprimento de prisão.

Além disso, devem estar atentos para o fato de que essas falhas geram processos que acarretam atrasos expressivos, custos adicionais perante a justiça com eventuais multas e indenizações, impactando substancialmente o andamento do projeto. Daí a necessidade de fazer um planejamento com maior rigor para que o projeto se desenvolva em plena conformidade para que não passe por essas situações indesejadas.

2.5 Planejamento de obras

Neste ponto adentra-se no campo propriamente do planejamento. Afinal, deseja-se saber o que é o planejamento? Qual a sua importância? De que forma ele existe e pode ser utilizado agregando valor? Como se aplica e pode ser aplicado em termos das obras públicas de pavimentação urbana?

Dentre outras coisas pode se dizer que o planejamento de obras tem como objetivo principal prever os riscos, inconformidades e os impactos positivos e negativos da construção do projeto, seja para a construtora, para a instituição pública ou para os clientes envolvidos.

A atividade de planejamento consiste em elaborar uma série de estudos e cálculos para avaliar em que circunstâncias a construção do empreendimento é mais rentável e econômica, tudo de acordo com as políticas internas da instituição responsável e das leis em vigor na região onde a obra acontecerá.

Por meio de um planejamento completo e detalhado, é possível ter uma melhor visão da obra, com melhores bases para a tomada de decisão ao longo da execução do projeto. Para os melhores resultados, entende-se que a cada etapa do planejamento sejam bem conhecidas as particularidades envolvidas e sejam bem gerenciadas as tarefas e pendências, de forma otimizada e inteligente.

A palavra planejamento pode ser entendida de diversas maneiras, desde um conceito dicionarístico mais geral, tal qual proposto por Ferreira (2008), como sendo algo relacionado a “elaborar um plano”, “projetar algo”, até uma definição mais voltada por o âmbito corporativo, como propõe Andrade (2012), como sendo um processo formal, racional, sistêmico e flexível que visa facilitar a tomada de decisões, o alcance de objetivos e o direcionamento da organização a um futuro desejado. Sendo que:

- a) É um processo formal porque é conscientemente elaborado, com uma distribuição de atividades de uma maneira racional e organizada;
- b) É racional porque o planejamento é constituído por uma sequência de etapas, coerentemente organizadas, em função de fins visados;

- c) É sistêmico porque as etapas que o constituem formam um conjunto de ações interdependentes, interativas e holísticas;
- d) É flexível porque o seu desenvolvimento deve incluir a consideração de que o mesmo venha a ser objeto de uma reavaliação constante, cuja finalidade é sua adaptação às novas situações impostas pelo ambiente.

Ora, se é inteligível que para o atingimento dos objetivos finais da realização de uma obra de pavimentação se faz necessário contemplar os quatros tópicos citados por Andrade (2012), é inteligível perseguir os fundamentos do planejamento.

Vale enfatizar que esse processo envolve uma série de atividades que são desencadeadas em toda a organização, desde o mais alto nível hierárquico até os níveis hierarquicamente inferiores, de modo que todos têm participação, embora de forma diferenciada, que assim se estabelece em virtude dos níveis diferenciados de responsabilidade e participação no processo decisório que ocorre nas instituições, e por conta disso ocorrem três níveis distintos (diferenciados) com os quais ocorrem respectivamente três tipos de planejamento, conforme demonstra a tabela 6.

Tabela 6: Tipos de planejamento nos diferentes níveis corporativos

Nível organizacional	Tipo de planejamento	Tratativas
Nível institucional	Planejamento estratégico	Responsável pelas decisões que afetam a organização como um todo.
Nível intermediário	Planejamento tático	Responsável pelas decisões que afetam cada uma das áreas funcionais.
Nível operacional	Planejamento operacional	Responsável pela programação e pela execução de tarefas.

(Fonte: Andrade, 2012)

O entendimento dessa diferenciação se torna interessante até para que se compreenda que o ato de planejar deve ocorrer segundo o nível de autonomia e autoridade estabelecido na organização. Evidentemente que sendo o planejamento uma atividade que delinea aquilo que deverá ser seguido, isso só terá respaldo e efetivação se for realizado segundo essa coerência hierárquica.

E mais: a coerência em relação a esses níveis não é mera questão obediência a poder hierárquico, pois é também uma questão de coerência com as chamadas expertises ou especialidade técnica. Por exemplo, da necessidade de planejar ações para uma intervenção crítica numa subestação

energizada deve ter participação plena aquele que tem conhecimento e capacitação técnica na área de eletricidade, mesmo que junto a este profissional da área operacional esteja presente o diretor de sua empresa que não tenha estes conhecimentos específicos, embora o diretor possa participar do referido planejamento atuando com outro enfoque.

Nessa mesma linha de pensamento pode se entender aquilo que Andrade (2012) afirma que todo mundo planeja, todas as pessoas planejam, pois planejamento se constitui como uma atividade inerente ao ser humano, que cada um de nós desenvolve diariamente pelo menos um processo de planejamento. Como por exemplo, para sair de casa pela manhã para ir trabalhar, é comum dar uma verificada pela janela para se certificar de como está o tempo e assim escolher o tipo de roupa adequado. Em seguida, em função das informações obtidas com esse diagnóstico, decidir a roupa exata para vestir. O passo seguinte é a ação de vestir a roupa e em seguida fazer cumprir o objetivo: ir para o trabalho, que mais tarde poderá ocorrer o pensamento de que a roupa escolhida de fato foi acertada ou então descobrir que existia outra que deveria ter optado, pois seria mais adequada.

O exemplo, embora pareça algo bem elementar, reflete um processo de planejamento composto por diferentes etapas encadeadas: 1) objetivo: ir para o trabalho; 2) diagnóstico: verificar pela janela para obter as informações do tempo; 3) tomada de decisão: escolher a roupa em função do diagnóstico; 4) ação: vestir a roupa e sair rumo ao trabalho; 5) avaliação: comentar consigo mesmo sobre a escolha correta ou não da roupa.

Neste âmbito dos conhecimentos de planejamento e se aplicando às obras de pavimentação de vias urbanas, motiva-se verificar a abordagem de Limmer (2006) que inicialmente define projeto como sendo um empreendimento singular, com objetivo bem estabelecido, a ser materializado segundo um plano preestabelecido e dentro de condições de prazo, custo, qualidade e risco previamente definidos. E ainda afirma que a vida de um projeto se compõe de quatro estágios básicos: concepção, planejamento, execução e finalização.

O autor afirma que o estágio planejamento compreende o desenvolvimento de um plano de projeto que servirá de diretriz para a sua implantação, contendo material gráfico e desenhos, especificações de materiais, de equipamentos e técnicas de execução, cronogramas, orçamentos e diretrizes gerenciais.

Como é de fácil compreensão que cada obra de pavimentação urbana tem o seu objetivo, prazo, custo, qualidade e risco previamente definidos, portanto pode ser concebido como um projeto, para o qual Limmer (2006) diz que é preciso planejar o tempo de duração de cada uma das fases que o compõe. E para isso é necessário conhecer em detalhes cada item dessa composição, definir os tipos de insumo a serem empregados e determinar também a estrutura organizacional que irá implantar o projeto com definição de um responsável para cada um desses itens componentes.

Dada a sua multiplicidade e necessidade de abranger diversos aspectos internos e externos à organização, assim como a dinâmica dos diversos cenários (econômico, cultural, social, etc.) nos quais um projeto se insere, a atividade de planejar não é como uma receita de bolo, nem é um

roteiro fechado, portanto significa dizer que se faz necessário compreender aquilo que Limmer (2006) chama de “cada item da composição”. E então se é difícil ter um domínio pleno sobre um determinado projeto, isso decorre pelo fato de difícil ter plena de compreensão de cada item que o constitui.

No entanto, se por um lado não existe um roteiro rígido, por outro lado Limmer (2006, p.14) orienta tópicos que podem ser adotados como itens constituintes de um trabalho de planejamento e controle de um projeto, como seguem abaixo:

- 1) Conceber o planejamento como atividade do gerenciamento de projeto
- 2) Conceber o projeto como empreendimento
- 3) Atuar com planejamento e controle propriamente dito
- 4) Definir a Estrutura Analítica de Projeto
- 5) Fazer o gerenciamento do tempo
- 6) Fazer o Gerenciamento de custos/orçamentação
- 7) Fazer avaliação de tempo-custo do projeto
- 8) Fazer controle e análise de desempenho do projeto e obra
- 9) Fazer análise de risco
- 10) Fazer a contratação da obra
- 11) Fazer planejamento do canteiro de obras
- 12) Fazer o gerenciamento da qualidade
- 13) Fazer Informatização das atividades de planejamento e controle

Semelhantemente a Limmer (2006), esta espécie de itemização orientativa é mencionada por Vargas (2000), da seguinte forma:

- 1) Fazer calendário (implica jornada de trabalho, diária, semanal, noturna, hora extra, adicional noturno, horário que irá impactar o trânsito, trabalhos aos sábados, domingos e feriados);
- 2) Definir as atividades (ou escopo, o que vai ser realizado, cada tarefa, cada ação direta e indireta à obra);
- 3) Definir a Estrutura de divisão do trabalho (EAP, elencar todas as atividades que a obra vai ter);
- 4) Definir a duração de cada atividade (dimensionar quanto tempo cada atividade levará para ser executada, pois isso implica mais hora técnica despendida e mais recursos disponibilizados). Quanto mais tempo dura uma obra, mais cara ela fica;
- 5) Fazer inter-relacionamento entre as atividades (De que forma as atividades e tarefas estão relacionadas, uma que depende da outra anterior, ou então mais de uma sendo realizada ao mesmo tempo para otimizar o tempo;

- 6) Fazer a determinação do caminho crítico (para verificar o sequenciamento das atividades que determinam o prazo final do projeto);
- 7) Fazer a determinação dos recursos (alocação de recursos; definir os custos de cada item constituinte que terá algum custo envolvido para que a atividade aconteça);
- 8) Fazer definição de custos (atribuindo custos ao projeto).

Levando-se em consideração que o planejamento implica estabelecer itens que previamente expressem como deverá ser o andamento da obra, detalhando-os o máximo possível com o intuito de definir e esclarecer cada passo que deverá ser dado para a execução da obra, pode se adotar, para o caso específico do planejamento de obras de pavimentação de vias urbanas a itemização proposta na Instrução de Projeto de Pavimentação Urbana da AGETOP (Agência Goiana de Transportes e Obras Públicas) conforme discriminado abaixo, e ao adotar essa itemização o trabalho do planejamento significa, de um modo geral, descrever pormenorizadamente o que deve e como deve acontecer cada um desses itens:

- 1) Memorial descritivo da obra
- 2) Memorial fotográfico
- 3) Especificações técnicas
- 4) Projeto de engenharia
 - 4.1) Estudo geotécnico
 - 4.2) Estudo topográfico
 - 4.3) Classificação das vias e determinação do número N
 - 4.4) Projeto geométrico e de terraplenagem
 - 4.5) Dimensionamento do pavimento
 - 4.6) Restauração/reabilitação do pavimento
- 4.7) Recomendações
 - 5) Projeto de drenagem
 - 6) Projeto de sinalização
 - 7) Memória de cálculo dos quantitativos
 - 8) Orçamentação
 - 9) Cronograma
 - 10) Anotação de Responsabilidade Técnica do projeto e do orçamento
 - 11) Pranchas de desenhos
 - 12) Arquivos digitais do projeto

Ainda no âmbito da importância do planejamento, Meta (2004) afirma que o planejamento é fundamental porque é através dele que se pode minimizar as aflições causadas por imprevistos durante a execução do projeto. Mais que isso, é a forma pela qual se podem evitar erros e

atingir com mais precisão e eficiência os objetivos do projeto. O planejamento não elimina os riscos, mas minimiza-os, tanto quanto maior for sua consistência. O planejamento também não substitui o futuro, mas é uma ferramenta indispensável para se construir o futuro desejado.

Doravante a amplitude e importância do planejamento, sobretudo já mencionado como algo fundamental, eis que se indaga: do ponto de vista prático, o que se pode mais diretamente entender e focar como produto do planejamento para que uma obra tenha maior probabilidade de sucesso?

Para responder a essa questão pode se recorrer a Meta (2004) que sintetiza os itens que devem compor o planejamento de uma obra, como sendo:

- Definição de escopo: define o que é o objeto da obra, o entendimento do que vai ser construído;
- Acompanhamento do projeto: identifica todas as necessidades do projeto técnico, especificações, bem como normalização e procedimentos;
- Plano de contratações: define as necessidades e os “pacotes” de fornecimento;
- Plano de ataque: define como se pretende executar a obra, com definição das frentes de serviço, as trajetórias por onde se vai avançar (de jusante para montante; morro acima, morro abaixo, etc), identificação do caminho crítico (sequência dos serviços que define o prazo da obra), definição dos ritmos de execução de cada etapa da obra, os prazos intermediários e final, os equipamentos principais, a organização do canteiro de obras, a logística envolvida;
- Estrutura Analítica: como o projeto é decomposto em unidades de execução;
- Cronograma: define a duração de todas as atividades, suas sequências e seus inter-relacionamentos, visando o acompanhamento;
- Orçamento: explicita todos os itens constituintes dos serviços, com a sua devida descrição em consonância com o que está descrito nas especificações técnicas, as respectivas unidades de medida, os quantitativos e preços;
- Planos de controle: define de que forma serão controlados os itens constituintes da obra;
- Organograma das equipes de trabalho: define tanto a mão-de-obra diretamente ligada à obra como também aquela que atua indiretamente, e quais responsabilidades de cada um;
- Comunicação: define a seara documental, como serão produzidos, aceitos e os procedimentos de comunicação, inclusive a guarda.

De posse desse entendimento, a atividade de planejamento pode se constituir então como uma real possibilidade de previamente detalhar o que se pretende obter no futuro, como cada item de um empreendimento deverá acontecer ao longo da implantação de um projeto, uma obra. Ou seja,

definir como tudo isso deverá se “processar”, portanto está se falando de processos que estarão envolvidos num projeto. Nesse sentido, se numa determinada ferramenta ou metodologia de gerenciamento de projetos (por exemplo, o *PMBOK*), é possível encontrar fundamentos que tratem desses processos, eis que aí parece um caminho, um guia, um *modus operandi* para planejar, conduzir e controlar efetivamente um projeto, um empreendimento, uma obra.

2.6 Gerenciamento de projetos segundo o *PMBOK*

Diante de tantos escândalos de corrupção e outros males dessa natureza que tem ocorrido no Brasil, de um modo geral tem sido cada vez mais evidente no país uma inquietação para que haja moralização na gestão pública, e com isso uma busca a ferramentas e meios que possibilitem aparelhar, estruturar e subsidiar a administração com uma maior garantia de que os projetos sejam implantados com responsabilidade, ética, eficácia e assertividade, com uso da melhor técnica possível e obediência aos padrões de qualidade, normas e legislação vigente, visando o bem comum.

Ao se pesquisar sobre experiências exitosas que se realizam pelo mundo afora com boas práticas de planejamento, depara-se com o que tem sido utilizado em gerenciamento de projetos, que dispõe de metodologia definida, como uma espécie de guia para melhor orientar e nortear as ações planejadas, os processos, os meios que têm sido adotados em todos os tipos de projetos e obras, e assim, reconhecidamente, tem contribuído para minimizar os riscos de insucesso e maximizar a probabilidade de se obter resultados positivos.

Como se sabe, ao longo do tempo diversos guias e metodologias foram desenvolvidos com o objetivo de especificar como um projeto deve ser gerenciado. Entre esses guias pode ser citado o *Project Management Body Of Knowledge (PMBOK)* que foi desenvolvido pelo *Project Management Institute (PMI)*, uma das principais associações mundiais em gerenciamento de projetos, e atua no mundo todo com as melhores práticas e referência de excelência no assunto.

Nesse sentido, vale ressaltar que o principal objetivo do *PMBOK* é identificar o subconjunto do conjunto de conhecimentos em gerenciamento de projetos que é amplamente reconhecido como boa prática. Portanto, significa fornecer um conjunto de conhecimentos em gerenciamento de projetos conhecido internacionalmente e em diversas áreas específicas de trabalho. E tendo em vista tratar-se de um guia com foco nas boas práticas utilizadas nos diversos e exitosos projetos no mundo todo, entende-se que a aplicação correta dessas habilidades, ferramentas e técnicas podem aumentar as chances de sucesso em uma ampla série de projetos diferentes.

Para melhor entendimento do conceito do Gerenciamento de Projetos, pode se adotar o que o Guia *PMBOK* conceitua como sendo a aplicação de conhecimentos, competências, ferramentas e técnicas às atividades do projeto, com vista ao cumprimento dos requisitos em pauta. E ao se mencionar o uso do *PMBOK* como ferramenta para gerenciamento de projetos, vê-se que uma das primeiras vantagens é que este motiva a tratar o gerenciamento como sendo um conjunto de dez áreas

de conhecimento que podem ser separadamente entendidas para que as ações sejam de certa forma, segmentadas segundo a pertinência de cada assunto e assim melhor conduzidas diante das especificidades e particularidades, fazendo uso das boas práticas disponibilizadas no guia. A saber, as dez áreas de conhecimento do *PMBOK* são as seguintes:

- 1) Gerenciamento do Escopo: é a definição de todas as atividades constituintes do projeto;
- 2) Gerenciamento do Tempo: envolve a estimativa da duração das atividades do projeto, a elaboração do cronograma e o monitoramento e controle dos desvios do cronograma;
- 3) Gerenciamento de Custos: define as estimativas de custos e recursos, além de controlar tais custos para garantir que o projeto permaneça dentro do orçamento aprovado;
- 4) Gerenciamento da Qualidade: busca que o projeto atende aos requisitos com os quais se comprometeu;
- 5) Gerenciamento de Aquisições: contempla os processos relacionados à compra de bens ou serviços de fornecedores externos, contratados e fornecedores. É nesta área de conhecimento que são contemplados os elementos que na administração pública devem atender aos requisitos da Lei 8666/1993, as licitações e contratos;
- 6) Gerenciamento de Pessoas: abrange todos os aspectos do gerenciamento e da interação das pessoas, incluindo liderança, orientação, resolução de conflitos e avaliações de desempenho;
- 7) Gerenciamento da Comunicação: visa garantir que todas as informações do projeto sejam coletadas, documentadas, distribuídas e compartilhadas corretamente entre os envolvidos, além de arquivadas e descartadas quando apropriado;
- 8) Gerenciamento de Riscos: refere-se à identificação, análise e planejamento de riscos potenciais que podem afetar o projeto, bem como identificação de respostas que possam minimizar a probabilidade de ocorrência desses riscos;
- 9) Gerenciamento da Integração: objetiva integrar o projeto como um todo, atendendo a coordenação, garantindo um elevado nível de interação;
- 10) Gerenciamento das partes interessadas (*stakeholders*): diz respeito a todas as pessoas, grupos ou organizações envolvidas no projeto, analisando as expectativas de cada uma delas e desenvolvendo estratégias de integração entre elas.

Segundo o *PMBOK*, gerenciamento de projetos consiste na aplicação de conhecimento, competências, ferramentas e técnicas às atividades do projeto, com vista ao cumprimento dos requisitos em pauta. O mesmo “revela que projeto é um empreendimento temporário que tem por finalidade criar um produto, serviço ou resultado único”. Entende-se que esta conceituação, embora básica, é de extrema importância no entendimento das obras públicas, a cada vez que uma obra é concebida como um projeto que tem um objeto definido, com data para ser iniciada e concluída.

Heldman (2005) utiliza essa conceituação, mencionando-a principalmente para tratar da sua importância e vantagens para a utilização prática nos projetos: “Todo projeto é composto por processos, por mais fortuita que seja a abordagem empregada. Há muitas vantagens em organizar projetos e equipes conforme os processos de gerenciamento endossados pelo *PMI*”.

Considera-se importante frisar que, pelas observações feitas perante a execução das obras de pavimentação em São Luís, que existem processos e atividades que se encadeiam nessa linha de conceito do gerenciamento de projeto, e por isso mesmo, poderiam ser formatados e tratados de forma semelhante como são concebidos os processos no gerenciamento de projetos de modo alinhado como o guia *PMBOK*.

E ainda para reforçar esta temática, Heldman (2005) afirma que o gerenciamento de projetos abrange uma série de atividades sistematizadas, incluindo planejamento, ação do plano de projeto e acompanhamento do progresso e desempenho. O planejamento é uma das atribuições mais importantes, na medida em que vai definir o padrão a ser empregado no desenrolar do projeto e será utilizado para acompanhar seu futuro andamento.

Com o intuito de ressaltar a importância da utilização do gerenciamento de projetos, Valle *et al.* (2007) afirmam que a aplicação intensiva dos conhecimentos em gerenciamento de projetos se constitui como uma resposta para os desafios cada vez mais complexos, competitivos e críticos que vem sendo lançados às organizações, diante do mundo globalizado.

No âmbito de sua importância do gerenciamento de projetos, os autores ainda evidenciam os seguintes pontos positivos:

- Permite respostas mais rápidas às mudanças das condições do mercado e novas oportunidades estratégicas;
- Possibilita que a organização produza mais com menos recursos;
- Reduz perdas financeiras por meio da monitoração das fases iniciais dos projetos, encerrando aqueles que não atendam as premissas planejadas;
- Permite uma melhor tomada de decisão por parte das organizações, baseadas até em métricas internacionais;
- Maximiza iniciativas nas organizações, privilegiando o foco e a comunicação aberta.

Considerando que um projeto pode ser bem conduzido a partir de um gerenciamento eficiente, Valle *et al.* (2007) afirmam que dessa eficiência podem ser concluídos projetos bem sucedidos, cujas características principais os autores listam como segue:

- Produz todas as entregas planejadas;
- É concluído dentro do cronograma planejado;
- É executado dentro do orçamento aprovado;
- É entregue de acordo com todas as especificações funcionais, de performance e de qualidade;

- Alcança todas as suas metas, objetivos e propósitos;
- Atinge todas as expectativas das partes interessadas.

No contexto das obras de pavimentação das vias urbanas em São Luís, as situações negativas apresentadas pelos desperdícios de custos de obras com repetições (retrabalho) dos serviços nos mesmos locais, baixa qualidade dos serviços, reduzida vida útil da camada de revestimento asfáltico, grande ocorrência de buracos nas vias já pavimentadas, são freqüentemente lamentadas pela população, órgãos de controle e meios de comunicação e suas equipes, que indagam sobre como mudar a situação, o que fazer, por onde começar?

Como ponto de partida, pode-se adotar o que Heldman (2005) propõe: “a primeira pergunta a fazer é: Isso é um projeto?”. Projeto é um empreendimento temporário que tem por finalidade criar um produto, serviço ou resultado único.

Uma vez definido o projeto, Heldman (2005) propõe que seja estabelecida a estrutura funcional, bem como estabelecidos e identificadas as partes envolvidas (*stakeholders*), ressaltando-se que essa estrutura para o projeto não tem nada a ver com a estrutura organizacional e burocrática da prefeitura. O importante é que a estrutura funcional do projeto seja capaz de promover as ações necessárias com a melhor pró-atividade possível para cada projeto.

Com a consolidação dessa estrutura funcional, fica definido o gerente do projeto, que segundo Heldman (2005), trata-se da pessoa responsável pela administração dos processos envolvidos e pela aplicação das ferramentas e técnicas necessárias ao cumprimento das atividades do projeto.

Além disso, a autora atenta para que o projeto seja formalmente iniciado através do Termo de Abertura, por se tratar do documento que oficializa a existência do projeto, e principalmente porque nele devem constar pelo menos os seguintes elementos: visão geral do projeto, metas e objetivos, entregas do projeto, necessidade do projeto, estimativas de recursos e custos, estudo de viabilidade (se houver), recursos humanos necessários e eventuais competências especiais, funções e responsabilidades dos principais recursos e membros da equipe, lista dos principais *stakeholders*, confirmação do nome do gerente do projeto.

Posteriormente, pode-se partir para cada uma das dez áreas definidas pelo *PMBOK* e os seus respectivos grupos de processos conforme a tabela 7, cujo objetivo é demonstrar que para cada área de conhecimento do gerenciamento de projetos existem formulações a serem seguidas, como ações orientadas dentro de cada uma das áreas de conhecimento, por isso mesmo sendo um guia, uma trilha-base para nortear desde a concepção do projeto até o seu encerramento, portanto um encadeamento evolutivo.

Interessante ressaltar que nessa concepção do gerenciamento de projetos segundo o Guia *PMBOK* trata-se de uma “espécie de filosofia” adotada e que pode ser seguida e aplicada e adaptada a qualquer tipo de projeto. E assim sendo, obviamente pode ser utilizada nas obras de pavimentação urbana em São Luís-MA.

Em outras palavras, pode se dizer que os preceitos do Guia *PMBOK* podem servir como um meio pelo qual o poder público em São Luís pode utilizar para conduzir os projetos e obras de pavimentação urbana.

Como forma de ilustrar as dez áreas de conhecimento definidos pelo *PMBOK* com os respectivos processos envolvidos que vão nortear e enquadrar as atividades de gerenciamento do projeto para que elas sejam desenvolvidas segundo um método está exposta a seguir tabela 7, na qual chama atenção a importância do papel do planejamento presente (assim como o monitoramento e controle) em todas as áreas de conhecimento do gerenciamento de projetos.

Tabela 7: as áreas de conhecimento de gerenciamento de projetos segundo o *PMBOK*

Grupos de processo/ áreas de conhecimento	Iniciação	Planejamento	Execução	Monitoramento e controle	Encerramento
Integração	Desenvolver o Termo de abertura do Projeto	Desenvolver Plano de Gerenciamento do Projeto	Orientar e Gerenciar o trabalho do Projeto; Gerenciar o conhecimento do Projeto	Monitorar e Controlar o trabalho do Projeto; Realizar Controle Integrado das Mudanças	Encerrar Projeto ou Fase
Escopo		Planejar o Gerenciamento do Escopo; Coletar Requisitos; Definir Escopo; Criar EAP;		Validar o Escopo; Controlar o Escopo	
Tempo		Planejar o Gerenciamento do Cronograma; Definir as atividades; Sequenciar as atividades; Estimar a duração das atividades; Desenvolver o cronograma;		Controlar o cronograma	
Custos		Planejar o Gerenciamento dos custos; Estimar os Custos; Determinar o orçamento		Controlar Custos	

Qualidade		Planejar o gerenciamento da Qualidade	Gerenciar a Qualidade	Controlar a Qualidade	
Recursos humanos		Planejar o Gerenciamento dos Recursos humanos; Estimar os recursos das atividades	Adquirir recursos; Desenvolver a equipe do Projeto; Gerenciar a Equipe Projeto	Controlar os recursos	
Comunicações		Planejar o gerenciamento de comunicação	Gerenciar as comunicações	Monitorar as comunicações	
Riscos		Planejar Gerenciamento de Riscos Identificar Riscos Realizar Análise qualitativa dos riscos; Realizar a análise quantitativa dos riscos; Planejar as respostas aos risco	Implementar respostas aos riscos	Monitorar os Riscos	
Aquisições		Planejar o Gerenciamento das Aquisições	Conduzir as Aquisições	Controlar as Aquisições	
Partes interessadas	Identificar as partes interessadas	Planejar o engajamento das partes interessadas	Gerenciar o engajamento das partes interessadas	Monitorar o engajamento das partes interessadas	

(Fonte: Valle *et al*, 2007)

No tocante a área de conhecimento Gerenciamento do Escopo, vale ressaltar o que dizem Sotille *et al.* (2007): “é aí que se garante que o projeto inclui todo o trabalho requerido, e somente o trabalho requerido, para completá-lo com sucesso”. Afirmam ainda que é aí que se trata da base para o planejamento do projeto e para a criação de sua linha de base, e deve ser conduzido de modo preciso, uma vez que forma a base do trabalho a ser desenvolvido no projeto.

Sotille *et al.* (2007) chamam atenção para a importância de uma boa definição do escopo e afirmam que o objetivo central do gerente e da equipe na definição do escopo do projeto deve ser, a partir das definições preliminares sobre o projeto, registradas no termo de abertura, prover esclarecimento sobre o que fazer, de que forma entregá-lo e como medir os resultados do escopo do

projeto, em um equilíbrio satisfatório entre as restrições-chave do empreendimento e o nível de incerteza com o qual os envolvidos sentem-se confortáveis para tomar decisão. Essas informações são definidas e constituem a declaração de escopo.

Em relação ao Gerenciamento do Tempo, Heldman (2005) a define em termos gerais, como aquela que trata da conclusão do projeto em tempo hábil.

Barcaui *et al.* (2006) alertam para o fato de que, além de atraso gerar insatisfação, há sempre um custo adicional atrelado.

Os autores previnem que o cronograma não é tudo no gerenciamento do projeto, porém é um componente de suma importância. Se bem elaborado, será capaz de responder com firmeza algumas questões, a saber: quando o projeto estará finalizado, em que momentos os recursos serão aplicados às atividades e quando os resultados intermediários serão entregues aos interessados.

Quanto ao “Gerenciamento de custos”, deve se compreender os três processos que dela fazem parte, segundo o Guia *PMBOK*: estimativa de custos, orçamentação e controle de custos.

Barbosa *et al.* (2008) chamam atenção para a importância do controle de custos, e com ele a importância de avaliar todas as suas variações, tratá-las, determinando suas causas e analisando a necessidade de ações preventivas e corretivas, e ainda fazer previsões.

Em relação ao Gerenciamento da Qualidade, é importante compreender os três processos que dela fazem parte, segundo o Guia *PMBOK*: planejamento da qualidade, realizar a garantia da qualidade e realizar o controle da qualidade.

Junior *et al.* (2008) afirmam que não existe apenas um caminho como metodologia para a implantação do processo de qualidade que garanta o seu sucesso. O importante é que, escolhido o caminho, o roteiro, este seja implementado com determinação e constância de propósito. Quanto mais adaptado à realidade da organização e as suas condições, maior a probabilidade de sucesso.

Junior *et al.* (2008) destacam ainda a utilização do ciclo PDCA como um método gerencial para a promoção da melhoria contínua, afirmando que praticando de forma cíclica e ininterrupta acaba-se por promover a melhoria contínua e sistemática na organização, consolidando a padronização de práticas.

O mais importante, segundo Heldman (2005) é entender que o objetivo da utilização dessa área de conhecimento é assegurar que o projeto atenda aos requisitos com os quais se comprometeu.

Em se tratando do Gerenciamento de recursos humanos, vale ressaltar os dados fornecidos por Dinsmore *et al.* (2007) revelando que pelo menos 50% dos problemas que ocorrem em projetos são, total ou parcialmente, de ordem comportamental advindo das pessoas. Em algumas situações esse percentual chega a 75%. Portanto é evidente a importância desta área para o sucesso de um projeto.

Para reforçar a importância do fator humano no gerenciamento de projetos, Dinsmore *et al.* (2007) usam a metáfora que diz: “o lado humano é como uma colcha de retalhos – uma

combinação de intangíveis que inclui abordagens motivacionais, técnicas de gerenciamento de conflito e teorias de tomada de decisão. Abrange sutilezas culturais, estratégias de negociação e técnicas de interface. Inclui o lado comportamental de planejamento e o papel especial de liderança do gerente de projeto em gerenciar pessoas e tomar decisões. E as pessoas são o recurso mais valioso de qualquer projeto”.

Um item muito importante nessa área de conhecimento é a formação da equipe. Tanto, que Raj *et al.* (2006) comparam com uma construção que precisa de alicerces fortes: o projeto precisa de equipe que tenha alicerces fortes. A construção de um alicerce duradouro inclui a discussão de valores, visão, missão, expectativas e normas segundo as quais a equipe irá operar um determinado projeto.

Além disso, Raj *et al.* (2006) destacam a necessidade de desenvolvimento contínuo das pessoas e é nesse sentido que devem ser estabelecidos os programas de treinamento para os membros da equipe, visando capacitá-los e aperfeiçoá-los, proporcionando-lhes condições para a solução dos problemas técnicos e comportamentais, para que os projetos sejam conduzidos com maior eficiência e eficácia.

Em relação ao Gerenciamento da Comunicação, considera-se relevante citar Chaves *et al.* (2007) que dizem: “projetos são realizados por pessoas que se valem da comunicação para compreender como devem realizar tarefas e cumprir os objetivos estabelecidos por esses projetos.

O autor chama a atenção para a importância do *feedback*, o qual define como a informação que o emissor obtém da reação do receptor à sua mensagem, e serve para avaliar os resultados da emissão, para se certificar de que a interação está sendo mantida no momento em que ela está se processando, e ajuda no processo de saber se e como a mensagem enviada foi recebida e se foi compreendida ou não. Sem *feedback*, o emissor não sabe se sua mensagem foi recebida e compreendida.

Dinsmore *et al.* (2007) afirmam que a comunicação flui melhor quando um bom planejamento antecede a execução, e lembra a importância da comunicação eficaz no gerenciamento de projetos, cujos processos devem proporcionar não só o correto fluxo e distribuição de informações, mas também a organização da documentação, arquivamento e até o descarte.

Em relação ao “Gerenciamento de riscos”, Heldman (2005) enfatiza que da mesma forma como os riscos estão presentes diariamente na vida das pessoas, o mesmo vale para os projetos. Existem riscos em todos e a possibilidade de cada um se concretizar depende da sua natureza.

A autora continua: “os riscos, assim como as informações coletadas em outros processos do planejamento, vão mudando no decorrer do projeto; daí a necessidade de mantê-los sob constante monitoramento. Ao se aproximar de um evento arriscado, é hora de avaliar as premissas originais a seu respeito e seus planos para lidar com o risco – e efetuar os ajustes necessários”.

Heldman (2005) ressalta ainda que nem todos os riscos são ruins. Eles podem representar oportunidades tanto quanto ameaças. E todos têm suas causas, do mesmo modo como, quando se

concretizam durante o projeto, terão suas consequências – as quais provavelmente afetarão pelo menos um dos elementos do trio de restrições (tempo, custos e escopo ou qualidade).

Assim, gerenciar riscos deve ser um processo sistemático de definir, analisar e responder aos possíveis riscos do projeto, visando diminuir o grau de incerteza interna e externa do mesmo. Alguns riscos a serem gerenciados incluem: dados físicos, oscilações econômicas e de mercado, riscos tecnológicos, riscos empresariais e comerciais e de mudanças sociais.

Vale ressaltar que uma importante ação, é o registro dos riscos ao fim do projeto nas lições aprendidas, para que em projetos futuros, haja uma maior precisão na identificação e análise dos riscos.

Quanto ao “Gerenciamento de aquisições”, Xavier *et al.* (2008) destacam que para os projetos terem qualidade, custos e prazos adequados é fundamental um bom gerenciamento de aquisições, de forma que não tenham impactos negativos para o seu desempenho.

O autor continua: “o gerenciamento das aquisições em um projeto inicia com a decisão de contratar ou não um produto ou serviço necessário para o atendimento do escopo do projeto”.

Dinsmore *et al.* (2007) lembram que o destino do projeto depende da capacidade da equipe escolher bons fornecedores e prestadores de serviço, chegar a termos contratuais adequados e coordenar as atividades desses terceiros. Os termos contratuais negociados devem assegurar o atendimento das necessidades do projeto. Há de funcionar um esforço de coordenação para garantir que a parte contratada realmente cumpra os seus compromissos dentro do prazo estabelecido e com a qualidade especificada.

É importante observar que visando o foco deste trabalho, um dos principais responsáveis para garantia do atendimento dos contratos será o fiscal de obras da prefeitura, pois este tem a responsabilidade de acompanhar a evolução da obra e aferir os critérios de aceite estabelecidos no contrato e especificações técnicas.

Numa abordagem acerca do “Gerenciamento da integração do projeto”, Dinsmore *et al.* (2007) enfatizam que sua função principal é fazer com que cada uma das oito áreas funcione correta e harmonicamente, o que significa dizer que gerenciar integração é assegurar a coordenação entre elementos distintos do projeto e controlar eventuais mudanças durante sua realização.

Os autores lembram que não basta entregar o projeto no prazo se os custos triplicaram. Não basta manter custos sob controle se a qualidade não é mantida. Não basta fazer boas aquisições se estas aumentam os riscos do projeto. Assim, gerenciar integração é como montar um quebra-cabeça, e tudo deve estar funcionando bem ao mesmo tempo.

Uma observação que pode ser relevante quando se relaciona os fundamentos do gerenciamento de projeto com as obras de pavimentação de vias urbanas é o fato conceber um escritório de gerenciamento de projetos ou *PMO (Project Management Office)*, que dentre outras coisas tem as seguintes funções:

- Suporte ao gerente de projetos: através da manutenção de um banco de dados das lições aprendidas, gerenciando as expectativas dos envolvidos e transferindo o conhecimento em caso de mudança do gerente de projeto.
- Metodologia: com o desenvolvimento e monitoramento de processos e padrões específicos para a organização.
- Treinamento: promovendo cursos e reciclagem dos gerentes de projetos e suas equipes, a cerca da metodologia utilizada, trabalho em equipe, liderança e motivação.
- Reporte de desempenho: promovendo a comunicação permanente com as secretarias e o prefeito, efetuando reporte de desempenho do valor agregado e de cronograma de todos os projetos ativos.

Conforme divulgado no XIII Congresso Internacional *del Clad sobre la Reforma Del Estado y de la Administración Pública*, Buenos Aires, argentina (4 a 7 de novembro de 2008), através do artigo “A experiência do *Project Management Offices Central do Estado de Minas Gerais*: a busca da maturidade em gerenciamento de projetos governamentais”, a criação de *Project Management Office's (PMO's)* destinados ao gerenciamento intensivo de projetos estratégicos tem sido adotada por diversos governos visando a consolidação de uma gestão pública inovadora e eficiente.

Fica claro que a introdução de metodologia diferenciada na gestão de projetos governamentais tem-se mostrado favorável ao aumentar a clareza na definição de objetivos, eficiência na alocação de recursos públicos, eficácia na destinação de benefícios diretos à população, promover alinhamento de setores do governo e, principalmente, prover suporte técnico preciso na tomada de decisões estratégicas.

Para reforçar ainda mais a importância e necessidade de se fazer o gerenciamento de projetos, transcreve-se um resumo da estatística apresentada por Clancy (1995) afirmando que sem o devido o gerenciamento somente 16,2% dos projetos são bem sucedidos; somente 28% são concluídos na prazo e dentro do orçamento previsto; 31,1% são cancelados antes de sua conclusão; 94% são reiniciados pelo menos uma vez; excedem o orçamento original em 188% e o prazo em 222%; somente 74,2% seguem o escopo original.

Nesse sentido, e em se tratando da metodologia do gerenciamento de projetos segundo o *PMBOK* que no mundo todo tem sido aplicado nos mais diversos tipos de projeto (grandes ou pequenos), entende-se que, ao fornecer padrões e linhas mestras das boas práticas de gerenciamento, assim pode ser utilizada como importante ferramenta para o planejamento e controle de todos os tipos de obra, inclusive de pavimentação de vias urbanas.

2.7 Uso de Softwares

A necessidade de se desenvolver trabalhos cada vez mais rápidos e ao mesmo tempo mais

apurados, consistentes e com maiores possibilidades de manuseio e confiabilidade, dentre outras coisas, fez com que os *softwares* se tornassem fundamentais para as atividades dos projetos e obras.

Com o desenvolvimento dos recursos tecnológicos, computadores mais potentes, programas computacionais avançados, bancos de dados robustos, aplicativos e outras ferramentas cada vez mais disponíveis para o usuário, tem sido possível fazer simulações, modelagens, combinações de situações variadas, contribuindo para que os profissionais tenham um grande leque de opções para desempenhar suas atividades com muito mais assertividade, qualidade e num menor tempo.

Levando-se em consideração que para a realização de uma obra existem diversas atividades ou tarefas que são realizadas antes, durante e depois da construção, existem diversos *softwares* disponíveis para que essas atividades aconteçam com maior confiabilidade, controle, celeridade, inclusive melhor e maior interatividade.

No entanto, há de se ressaltar que por mais que os *softwares* estejam disponíveis já no ambiente das escolas e universidades, o conhecimento técnico atualizado é fundamental para que os trabalhos sejam desempenhados com o devido profissionalismo.

Esta reflexão se torna muito importante diante de situações que precisam planejar obras e não se dispõe de profissionais com experiência nesse tipo de obra, mesmo que sejam profissionais com grandes habilidades no manuseio do *software* em questão.

Como é de fácil entendimento, os *softwares*, são ferramentas que aguardam comandos, inserção de dados e processam esses dados para gerar os resultados esperados, mas que precisam ser avaliados com a devida maturidade profissional antes de serem consolidados como informações definitivas do projeto que serão implantados na obra.

Dentre as vantagens do uso de *softwares* nos escritórios de projetos e até no canteiro de obras, destaca-se a rapidez com esses projetos podem ser elaborados, além da possibilidade de criar um número infinito de simulações para avaliar e definir a melhor solução que será implantada na obra.

No campo do planejamento essa premissa é de extrema importância porque no ato de planejar essas possibilidades e simulações se tornam os elementos do produto do planejamento, ou seja, as entregas que possibilitarão as definições e as tomadas de decisão.

Nesse sentido, as salas técnicas de arquitetura e engenharia estão cada vez mais estruturadas com softwares e recursos tecnológicos para a realização dos seus trabalhos que estão direta e indiretamente ligados à atividade de planejamento e controle das obras, sendo que no Brasil os recursos mais conhecidos são os seguintes:

- MS-Project: utilizado para planejar e gerenciar projetos. Suas ferramentas permitem planejar as atividades, recursos e custos, de forma simples e completa;
- Primavera: software mais avançado em termos de planejamento e gestão. O módulo “Primavera Enterprise” realiza planejamento, estimativas, monitoramento e controle dos projetos;

- Volare: utilizado para orçar, planejar, controlar e fiscalizar obras de pequeno e grande porte;
- Softwares BIM: muito além de uma simples representação em 2D e 3D, que contém elementos paramétricos, com todas as informações dos modelos desenhados. É a grande tendência e aos poucos o mercado está trocando o CAD por BIM, mas o custo de aquisição ainda é muito alto;
- Excel: uma das ferramentas para engenheiros (e leigos) mais simples e acessíveis para elaborar planilhas de planejamento, gestão, orçamento, cronograma.

2.8 Estudos de caso

2.8.1 Obra de pavimentação planejada na cidade de Bagé-RS

Como é de conhecimento geral para que uma obra seja implantada diversos trabalhos, atividades e tarefas precisam acontecer antes, durante e até depois de concluídos os serviços de campo. Com tantas variáveis envolvidas, como é possível planejar e controlar essa gama de atividades?

Diversas experiências exitosas pelo mundo afora nos mais variados tipos de projeto têm demonstrado a eficiência da metodologia de gerenciamento de projetos proposta pelo *PMBOK*.

Por isso, apresenta-se o estudo de caso sobre o gerenciamento de projetos aplicado numa obra de pavimentação urbana realizada nas ruas e avenidas centrais do município de Bagé, no Estado do Rio Grande do Sul, no qual foram aplicadas as ferramentas de gestão de projetos definidas pelo *PMBOK*.

A propósito, foi escolhida nesta localização porque é de conhecimento geral que as ruas e avenidas das cidades dos Estados do sul do Brasil se configuram como melhor exemplo de conservação e condições de uso, sobretudo quando se compara com as cidades do nordeste do país.

Este estudo de caso foi divulgado em janeiro de 2013 na Revista Especialize Online do Instituto de Pós-graduação e Graduação (IPOG) e pode ser assim descrito:

O projeto em referência foi uma obra de pavimentação asfáltica com concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ) sobre calçamento de pedra nas ruas e avenidas centrais da cidade de Bagé-RS.

Inicialmente houve entendimento do escopo definindo que os serviços seriam executados pela equipe e equipamentos da prefeitura, com especificação de aplicação de uma capa de cinco centímetros de asfalto na área de tráfego de veículos, deixando o estacionamento sem revestimento asfáltico na intenção de garantir condições de permeabilidade das vias, evitando problemas de drenagem urbana.

Como ponto de partida foi verificado que no histórico da prefeitura não havia ferramentas adequadas de gerenciamento de projetos, e muito por isso os projetos de engenharia não tinham um

gerenciamento adequado de suas tarefas, sem sistema de gestão de obras e então cada profissional envolvido desenvolvia seus meios de gerenciamento sem padrão definido, decorrendo desse cenário baixo percentual de projetos bem sucedidos.

Diante da situação ficou evidente a necessidade de organizar as tarefas e definir os seus responsáveis. Com isso, o primeiro passo foi elaborar a Estrutura Analítica do Projeto (EAP) de todas as atividades envolvidas no projeto. E daí surgiu a matriz de responsabilidades.

O próximo passo foi autorizar e formalizar o projeto por meio do Termo de Abertura do Projeto, no qual ficou esclarecido o título do projeto, o patrocinador, o objetivo, a justificativa, o escopo, as áreas e equipes envolvidas, as lições aprendidas nos projetos anteriores, o prazo para execução, as restrições e premissas e definição do gerente do projeto.

Em seguida foi elaborada a declaração de escopo do projeto na qual foi descrito o seguinte: objetivos do projeto, descrição do escopo do produto, limites do projeto, entregas, restrições, premissas, marcos do cronograma, estimativa de custo. Importante nesta declaração a definição das entregas e marcos do cronograma que estabeleceram datas para nortear a elaboração do cronograma detalhado.

Uma vez elaborada a declaração do escopo, foi realizada uma revisão na EAP para verificar a necessidade de alterar alguma coisa (e não houve necessidade). Com a EAP consolidada foi montada a tabela de sequenciamento das atividades, definindo a duração (tempo) de cada etapa, os responsáveis por cada etapa e as atividades precedentes. Este documento serviu de base para elaborar o gráfico de Gantt do projeto.

Para que o gráfico de Gantt fosse construído foi necessário elaborar a rede de atividades e realizar as estimativas de recursos com base nos quantitativos previamente levantados e nos custos de cada atividade expressa no projeto, fazendo uso das tabelas do Sistema Nacional de Preços e Índices (SINAPI). E a partir daí foi estabelecido o cronograma físico-financeiro do projeto.

O passo seguinte foi determinar o caminho crítico do projeto, cujo entendimento permitiu melhor gerenciar o tempo de duração de cada atividade, avaliando as possíveis folgas e os impactos que cada atraso intermediário poderia implicar ou não em atraso no prazo final do projeto. Ou seja, eventuais atrasos nas atividades que não estavam no caminho crítico não acarretariam atraso no prazo final do projeto.

De posse dos documentos mais diretamente ligados às áreas de conhecimento escopo e tempo, foi elaborado o fluxo de caixa para os respectivos desembolsos durante a execução do projeto, assim como o plano de aquisição, que são ferramentas que visam organizar as compras, garantindo um estoque mínimo e evitar despesas excessivas, buscando atender o que foi planejado. Dessa forma atendendo às áreas de conhecimento gerenciamento de custos e aquisições.

Foi elaborado um plano de gestão da qualidade, no qual estava discriminado o produto a ser entregue, os requisitos de qualidade que o produto deveria obter, as características para atender esses requisitos, o plano da qualidade do produto e o plano da garantia da qualidade.

A última etapa do estudo de caso foi a execução do plano de gerenciamento de riscos o qual foi dividido em três etapas: o cenário de risco, a visualização dos fatores críticos de sucesso (FCS) e o diagnóstico estratégico.

Por meio desse plano foi possível identificar os fatos futuros, os riscos com suas probabilidades de acontecerem com os respectivos impactos, e assim estruturando um gráfico de probabilidades versus pertinência, juntamente com a identificação das variáveis internas (forças e fraquezas) e as externas (oportunidades e ameaças), constituindo assim uma ferramenta para análise, permitindo indicar o tratamento ou ação a ser tomada para que os riscos não se tornassem um insucesso do projeto, controlando-os ao longo do tempo.

Como resultado do uso da metodologia de gerenciamento de projetos segundo o *PMBOK* nesse projeto de pavimentação urbana na cidade de Bagé obteve-se:

- Escopo ficou bem definido e de pleno conhecimento por parte dos envolvidos;
- Clareza em relação aos objetivos do projeto;
- Prazo de execução e orçamento estabelecidos com critério. Tornando-se algo exequível;
- A Estrutura Analítica do Projeto demonstrou o universo das atividades e o seu sequenciamento, fazendo com que todos os envolvidos tivessem clareza sobre como seria o andamento de cada etapa do projeto;
- Com a matriz de responsabilidades cada ator conhecia previamente qual o seu papel em cada atividade, e desse modo aconteceu o envolvimento de modo organizado e efetivo, com definição daqueles que assinariam a responsabilidade por uma atividade, os que validariam, aqueles que executariam e os que informariam sobre o processo, que são os papéis definidos na metodologia do *PMBOK*;
- O projeto teve condições de ser implantado com o prévio conhecimento dos recursos que seriam utilizados e com a existência de um cronograma que foi elaborado com critério, de tal forma que as atividades puderam ser controladas e gerenciadas de forma dinâmica, e ainda por cima funcionando como uma ferramenta de comunicação, tornando acessível a todos os integrantes do projeto as informações de andamento do mesmo;
- Com a definição e divulgação do caminho crítico que foi estruturadamente calculado, foram identificados os serviços que não poderiam atrasar em hipótese alguma, pois implicaria o descumprimento do prazo final. E dessa forma as atividades do caminho crítico foram monitoradas de forma diferenciada e graças a esse princípio em duas ocasiões foi previamente detectada e realizada a alocação de recursos extras para garantir o cumprimento das atividades do caminho crítico;
- Por conta de ter elaborado o plano de qualidade foi possível controlar a qualidade do produto entregue, garantindo os requisitos mínimos do projeto e as características do

CBUQ, além disso, o controle dos serviços na pista garantiu a qualidade desejada e a perfeita trafegabilidade nas vias;

- Da mesma forma, por conta de ter o plano de aquisições e o fluxo de caixa para os desembolsos foi possível ter um estoque mínimo e a devida alocação de recurso para o bom andamento da obra, com isso definiu-se a aquisição programada das partes integrantes do CBUQ e garantiu o desembolso conforme inicialmente programado, não excedendo os valores mensais permitidos.

Na montagem do plano de gerenciamento de riscos foram identificados quatro itens (garantir a usinagem e materiais para a usinagem até o início de março de 2012; treinar a equipe de pista até o final de fevereiro de 2012; respeitar o patrimônio histórico municipal; não exceder o prazo) que foram analisados e classificados quanto a sua pertinência e probabilidade de ocorrência, seguindo a metodologia do *PMBOK*, e dessa forma estabelecido o tratamento para cada um desses itens, conforme a tabela 8, assinalada abaixo.

Tabela 8: relação de riscos e tratamento

Riscos	Tratamento
Contratar a usinagem até o início de março de 2012	Atenção imediata (plano de contenção)
Respeitar as áreas de patrimônio histórico cultural	Monitoramento sistemático
Treinar a equipe até o final de fevereiro de 2012	Resposta rápida / planejamento
Exceder o prazo	Pequenos problemas (aceitar / reserva de contingência)

(Fonte: IPOG, 2013)

Com essa ferramenta de planejamento foi possível observar que a criticidade do risco inerente à contratação da usinagem até março de 2012 exigiu tratamento imediato.

Com os riscos identificados foi criada a matriz de impactos cruzados, na qual foi verificada que o risco de exceder o prazo, embora não tivesse grande probabilidade de ocorrência e também não tivesse grande impacto, tinha grande influência nos demais riscos e também era o que mais influenciava para que os outros ocorressem.

Com o plano de gerenciamento de riscos foi observado que a prefeitura poderia atuar na redução das suas fraquezas ou na melhoria das forças, pois se tratavam de variáveis controladas (que

dependiam da própria prefeitura) e com isso poderiam obter resultados mais imediatos.

Por fim, a aplicação de ferramentas de gerenciamento de projetos nesse projeto, demonstrou ser um exercício pleno de planejamento e controle que propiciou uma adequada organização das tarefas realizadas ao longo do projeto, gerando uma redução no que diz respeito a descumprimento de prazo, extrapolação de custos previamente estabelecidos, aquisição ordenada de materiais, programação na contratação de serviços terceirizados, controle de qualidade dos materiais entregues e serviços executados e criou ainda estratégias de mitigar riscos previamente identificados.

Foi constatado também que o gerente de projeto passou a atuar proativamente, tendo em vista a possibilidade de identificar com antecedência possíveis riscos atrelados ao projeto e então poder tomar as devidas providências para que esse risco não se tornasse real, mas caso ocorresse, o profissional teria um plano de contingência para amenizar os impactos gerados pelo risco.

Assim sendo o estudo de caso concluiu que as ferramentas utilizadas no gerenciamento desse projeto podem servir como referência para criar uma rotina de gerenciamento de projetos em serviços realizados por instituições públicas, podendo ser aplicado em qualquer serviço, etapa de projeto ou no projeto como um todo, pois as ferramentas são multifuncionais podendo se adaptar às necessidades demandadas.

2.8.2 Obra de pavimentação planejada na UEMA

Este estudo de caso relata uma situação de obra de pavimentação planejada e ocorrida no ano de 2017, em São Luís-MA, mais precisamente nas vias internas do Campus Universitário da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), instituição vinculada à Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia, Ensino Superior e Desenvolvimento Tecnológico (SECTEC) do Governo do Estado do Maranhão que tradicionalmente tem formado diversos profissionais, principalmente nas áreas de engenharia civil, engenharia mecânica, agronomia, medicina veterinária, administração, arquitetura, etc.

A UEMA é originária da Federação das Escolas Superiores do Maranhão (FESM), criada em 22 de agosto de 1972, e foi transformada em Universidade Estadual do Maranhão em 30 de dezembro de 1981. Possui unidades de ensino situadas em diversos municípios do Estado do Maranhão, contemplando ensino, pesquisa e extensão com cursos de graduação e pós-graduação nas mais variadas áreas de conhecimento. Na capital, São Luís, suas principais instalações estão localizadas na Cidade Universitária Paulo VI, na Avenida Lourenço Vieira da Silva, Bairro Jardim São Cristóvão.

Semelhantemente ao que acontece na Cidade de São Luís, as vias internas da referida Cidade Universitária há anos sofriam com degradação e extrema precariedade no pavimento, conforme pode ser observado nas figuras 21a e 21b, e as medidas tomadas ao longo do tempo se limitavam apenas com as intervenções tapa-buraco, um paliativo que em pouco tempo sempre demonstrou ter

sido uma ação sem eficiência.



Figura 21a: situação precária que há anos se encontravam as vias urbanas do campus – (Fonte: arquivo pessoal)



Figura 21b: situação precária que estavam as vias do Campus com muitos buracos – (Fonte: arquivo pessoal)

Dentro da estrutura organizacional da UEMA, a prefeitura universitária é o segmento que tem a responsabilidade de realizar essas obras. Entretanto, sem recursos financeiros, as lideranças fizeram acontecer aquilo que na metodologia de gerenciamento de projetos segundo o *PMBOK* é uma das primeiras ações necessárias para viabilizar um empreendimento: ter um patrocinador. E dessa forma foi assinado o convênio com o Governo do Estado do Maranhão, aderindo ao Programa Mais Asfalto, programa iniciado em 2015 que tem como objetivo principal ajudar os municípios na melhoria da mobilidade urbana e na estrutura do governo do Estado do Maranhão está sob

responsabilidade da Secretaria de Estado da Infraestrutura (SINFRA).

Por meio do convênio, ficou estabelecido o volume de recursos financeiros destinados para a execução das obras, um investimento de três milhões de reais (R\$ 3 milhões) (www.oimparcial.com.br, de 07/01/17) e assim definido um dos principais elementos para o gerenciamento dos custos. E para garantir a correta aplicação desses valores o projeto contou com fiscais, tanto da SINFRA como da UEMA, que acompanharam o andamento das obras e atestaram a evolução física que, por sua vez, definia o percentual de desembolso que deveria ser concedido à construtora que estava executando as obras.

Para tanto foi elaborado o estudo sobre a situação existente e a partir daí elaborado o projeto de engenharia, no qual foi contemplada uma extensão de 6.650,00m entre vias novas e recuperadas, a construção de duas rotatórias para melhorar o fluxo dos veículos e se adequar aos diversos acessos do campus.

Tendo em vista a elaboração do projeto, foram identificadas e estudadas as diversas situações que norteiam esse contexto, tais como: avaliação sobre os tipos de pavimento existentes (flexível, semi-rígido e rígido) nos vários locais (vias de tráfego normal, áreas de estacionamento, estação final de ônibus com maior carga sobre o pavimento e esforço de frenagem, etc), avaliação sobre a drenagem, passeio de pedestres, necessidade de ciclovia, etc. Ou seja, os elementos que fazem parte de um projeto de pavimentação foram avaliados os existentes e propostas as situações novas, objetivando as possíveis correções, readequações e melhoria.

Neste ponto, então, a equipe responsável pelo projeto fez acontecer aquilo que a metodologia de gerenciamento de projetos do *PMBOK* trata como planejamento do escopo.

Foi assim que o escopo do projeto definiu que na área da estação final dos ônibus o tipo de pavimento seria substituído aquele existente flexível com revestimento asfáltico por um pavimento rígido de concreto, conforme a figura 22, tendo em vista que aquele local estava num processo frequente de deterioração por conta da carga e esforço de frenagem dos ônibus e há anos demonstrando a necessidade dessa nova concepção.



Figura 22: projeto definiu pavimento de concreto no ponto final dos ônibus – (Fonte: arquivo pessoal)

Por se tratar de uma área bastante frequentada pelos moradores vizinhos à universidade, seja como pedestres, seja como ciclistas, o escopo definiu que no traçado das vias deveria contemplar uma largura maior de modo a contemplar área de passeio (calçadas em piso cimentado), ciclovia, além da pista propriamente dita para os automóveis, e tudo devidamente sinalizado com as placas padronizadas de trânsito, conforme mostra a figura 23.

Da mesma forma, definição para determinadas áreas de estacionamento que estavam apenas com espalhamento de brita e passaram a receber pavimento intertravado e dessa forma resolveu a situação de afundamento do piso, conforme mostram as figuras 24a e 24b.



Figura 23: via com pavimento novo, ciclovia, passeio, sinalização e drenagem (Fonte: arquivo pessoal).



Figura 24a: área de estacionamento antes das obras – (Fonte: arquivo pessoal)



Figura 24b: área de estacionamento com solução de pavimento intertravado – (Fonte: arquivo pessoal).

Outro item definido no escopo do projeto veio solucionar um dos mais antigos e severos problemas do pavimento nas diversas áreas do campus: a drenagem de águas pluviais. Nesse sentido, o projeto contemplou e dimensionou adequadamente a drenagem superficial com sarjeta e bocas-de-lobo, assim como a drenagem profunda utilizando tubos de concreto, conforme as figuras 25 a 27.



Figura 25: falta de drenagem era um dos problemas crônicos – (Fonte: arquivo pessoal)



Figura 26: novas vias receberam dispositivos de drenagem – (Fonte: arquivo pessoal)



Figura 27: tipo de tubo de concreto utilizado na drenagem profunda – (Fonte: arquivo pessoal)

O planejamento dos custos foi consolidado com a planilha orçamentária da obra que além de servir como base para controle financeiro e fluxo de caixa dos desembolsos, serviu também para evidenciar as atividades que seriam executadas, cuja descrição estava em conformidade com as especificações técnicas previstas no projeto. As demais informações constantes na planilha orçamentária apresentavam para cada atividade quais as unidades de medida padrão (m^2 , m^3 , l, etc), as respectivas quantidades a executar, o preço unitário e preço total de cada uma dessas atividades e, consequentemente o preço total da obra.

Uma vez que as obras foram executadas por meio do convênio que aderiu ao Programa Mais Asfalto do Governo do Estado do Maranhão, a UEMA não precisou planejar o processo de

aquisição da empresa construtora que executou as obras de pavimentação no campus. Esse processo foi realizado pela SINFRA que, em obediência à Lei 8666/93, realizou a licitação e resultou como vencedora dessa concorrência a empresa Edeconsil Construções e Locações Ltda, empresa do ramo da construção civil, consolidada no mercado desde 1982, com experiência em construção de obras viárias, infraestrutura e locação de equipamentos, e assinou o contrato no qual constavam as cláusulas que determinaram as obrigações que deveriam ser obedecidas para que a execução da obra fosse cumprida até a sua finalização e atingir o objetivo final, conforme inicialmente planejado. E como forma de garantir que o escopo fosse atendido dentro do prazo, foi elaborado o cronograma físico-financeiro para que a variável “tempo” do projeto fosse gerenciada, observando que cada atividade da obra deveria ser executada de acordo com a duração do tempo planejado e com o respectivo pagamento à construtora para cumprir também o fluxo de caixa do desembolso da obra.

No quesito qualidade, ressalta-se que além do Programa Mais Asfalto conter os requisitos exigidos para a execução dos serviços e do contrato, a UEMA dispõe de laboratório que permitem fazer ensaios e testes e assim submeter os materiais para garantia da qualidade, de tal modo que o resultado final da obra foi positivo e satisfatório, conforme mostram as figuras 28 a 30.

Assim sendo, os resultados estão plenamente visíveis, evidenciando com clareza o quanto foram expressivas as obras de pavimentação planejadas e executadas no campus da UEMA. É possível perceber que se trata de um resultado que permitirá uma vida útil muito mais duradoura do pavimento, o que significa dizer: qualidade, economia (pois as vias não necessitarão de medidas frequentes de tapa-buraco), e essa medida pode ser traduzida também como um cuidado maior, um zelo e responsabilidade em relação ao dinheiro público, além do que entregou à população um produto final revitalizado, funcional e bonito.



Figura 28: resultado final satisfatório das obras – (Fonte: arquivo pessoal)



Figura 29: resultado final satisfatório das obras – (Fonte: arquivo pessoal)



Figura 30: resultado final satisfatório das obras – (Fonte: arquivo pessoal)

3 METODOLOGIA

O presente trabalho se enquadra como uma pesquisa aplicada que buscou verificar o contexto das obras de pavimentação de vias urbanas realizadas na cidade de São Luís relacionando com as atividades de planejamento que ensejam essas obras e que cada vez mais se tornam necessárias perante as boas técnicas de construção, a legislação brasileira e os órgãos de controle e o que dessa relação pode informar acerca do estado em que se encontram as vias urbanas nessa cidade.

Para tanto, inicialmente foi realizada pesquisa na literatura disponível que fundamenta a boa técnica dos assuntos de pavimentação, planejamento, gerenciamento de projetos e as premissas da legislação brasileira acerca do tema.

Em seguida a pesquisa se deu por meio de entrevistas realizadas na Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos (SEMOSP), cujas perguntas utilizadas estão contidas no apêndice deste trabalho e serviram para conhecer com mais clareza de que forma essa instituição está ou não voltada para o planejamento de suas obras de pavimentação nas vias urbanas de São Luís.

Institucionalmente a SEMOSP foi criada por meio da Lei nº 4825 de 30 de julho de 2007, e tem por finalidade a operacionalização de obras públicas de iniciativa da Prefeitura Municipal, referente aos sistemas de drenagem, abastecimento de água e de coleta de esgoto domiciliar, pela gestão da implantação e conservação do sistema viário, bem como pela administração dos serviços de iluminação pública.

Na SEMOSP, além das visitas para tratar do assunto no período de janeiro de 2017 a março de 2018, foram realizadas duas entrevistas formais: uma no dia 14/08/2017 e a segunda no dia 06/03/2018.

Por meio de perguntas realizadas (constantes no anexo) os técnicos da SEMOSP informaram que, embora reconheça a importância da atividade de planejamento para o melhor desenvolvimento e controle das obras, a Secretaria ainda não está estruturada com essa atividade.

Como acontece em quase todo o serviço público, as obras de pavimentação urbana são contratadas por meio de um processo licitatório para o qual a SEMOSP elabora toda a documentação técnica, o processo com as suas devidas especificações para que haja a licitação e seja definida e contratada a empresa especializada e a obra seja gerenciada pela SEMOSP.

As obras de pavimentação realizadas em São Luís, quase na sua totalidade, são do tipo pavimento flexível, utilizando revestimento asfáltico, e apenas alguns poucos pontos de parada de ônibus foram utilizadas placas de concreto de cimento Portland, tendo em vista que esta solução há muitos anos se mostrou mais cara por conta do alto custo e escassez do agregado graúdo.

A SEMOSP reconhece que é um dos órgãos da Prefeitura de São Luís com maiores índices de reclamação e insatisfação por parte da população, tendo em vista a situação das vias urbanas que por toda área da cidade é possível visualizar os indesejados buracos, até nas ruas e avenidas principais em algum trecho é possível encontrá-los (conforme mostra o anexo), mesmo nas situações

em que o referido trecho há recebido alguma manutenção há pouco tempo. Portanto, são situações evidentes, e recorrentes.

Dada a grande demanda por serviços públicos, a SEMOSP não dispõe de recursos financeiros que garantam atender todas essas necessidades, e muito por conta disso é que a grande maioria das obras acontece de modo emergencial, com as chamadas operações “tapa-buraco”, mobilizando seus esforços e recursos para estes fins enquanto que, por outro lado, as obras programadas acontecem com pouca incidência, normalmente oriundas de contratos de repasse de recursos financeiros do Orçamento Geral da União (OGU) com um percentual de contrapartida da Prefeitura Municipal de São Luís. Neste caso, os recursos do OGU são repassados de acordo com algum programa definido por um Ministério do Governo Federal que por sua vez contrata a CAIXA para acompanhar e fazer com que seja cumprida a conformidade física e financeira dessas obras.

Tendo em vista que para a liberação desses recursos federais há necessidade de cumprir requisitos mínimos estabelecidos, a SEMOSP concebe essas obras de uma maneira um pouco mais estruturada e programada, principalmente para atender as prerrogativas estabelecidas pela CAIXA que, para garantir a legalidade do processo, exige que diversos itens relativos a projeto e documentos afins sejam atendidos, dentre os quais se destacam:

- Plano de trabalho: documento no qual são descritas as informações básicas de identificação do projeto;
- Quadro de Composição do Investimento (QCI): quadro que discrimina a origem dos recursos, explicitando para cada etapa da obra os valores relativos aos percentuais que serão desembolsados pela União e aqueles que serão desembolsados pela Prefeitura de São Luís;
- Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) ou Registro de Responsabilidade Técnica (RRT) do projeto: documento expedido pelo Conselho de Engenharia e Agronomia (CREA) ou Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU) que oficializa o engenheiro ou arquiteto responsável pelo projeto executivo que será implantado na obra;
- Projeto executivo: onde constam as peças técnicas, com desenhos e detalhamentos que serão materializados na obra;
- Memorial descritivo e especificações técnicas: descrição pormenorizada de materiais, técnicas e serviços a serem empregados na obra, compatíveis com os desenhos e o orçamento;
- Orçamento detalhado: no qual estarão contidos os serviços que serão executados, com suas respectivas unidade, quantidades e preços;

- Memória de cálculo dos quantitativos do orçamento: Memória do levantamento das quantidades explicitadas na planilha orçamentária, demonstrando de que forma foram obtidas as quantidades que constam orçamento;
- Cronograma físico-financeiro: que demonstra de que forma o projeto será implantado ao longo do tempo, definindo o prazo final, bem como acontecerão os desembolsos para remunerar a obra;
- Laudo técnico de controle tecnológico: quando se trata de pavimentação asfáltica. Documento técnico que assegura conformidade às normas ou especificações e verifica, por meio de ensaios e medições, a qualidade dos serviços, materiais e suas respectivas utilizações.
- Descrição geral do sistema viário existente e sua correlação com o sistema proposto: documento que descreve de forma geral a organização do sistema viário da localidade, classificando os tipos de via existentes e as vias do projeto (vias locais estreitas, vias locais ou coletoras de uso predominantemente residencial e vias coletoras ou arteriais que podem fazer parte do itinerário do transporte público).

Observa-se que a necessidade de atender a essas exigências faz com que a SEMOSP precise se estruturar e se organizar com procedimentos e ações que permitam garantir as conformidades para o andamento dos projetos e obras, embora não se identifique nessa organização a existência de um modelo de estrutura de gerenciamento de projetos.

O referido órgão não dispõe de um SGP, e dada a dimensão da malha viária não consegue acompanhar e gerenciar a dinâmica do estado das vias urbanas da cidade para estabelecer ações com obras planejadas.

Em relação ao SGP a SEMOSP não dispõe dessa importante ferramenta para planejar e controlar as obras de pavimentação, assim como também não são utilizados outros *softwares* de planejamento e demais recursos informáticos de gestão (como MS-Project, Primavera, BIM, etc), embora haja compreensão de que essas ferramentas seriam de extrema importância para melhor desenvolver os trabalhos. Basicamente é utilizado o MS-excel para elaborar e acompanhar as planilhas orçamentárias que demonstram os itens de serviço a serem executados na obra juntamente com os quantitativos e os respectivos preços que foram contratados por meio do processo licitatório. E de um modo geral essa planilha passa a ter uso tão corrente que se torna uma das principais ferramentas de comunicação durante a execução da obra. Além desse, é utilizado o AUTOCAD, como ferramenta para elaboração dos desenhos técnicos que são utilizados para a execução das obras.

No que diz respeito à qualidade foi possível perceber que esta palavra está muito mais voltada para o controle do material asfáltico, que é feito pelas empresas contratadas, por meio de ensaios em laboratório de modo a garantir os parâmetros técnicos previstos nas normas brasileiras. Em

relação ao controle de qualidade de cada processo envolvido desde o nascedouro do projeto até a conclusão da obra ainda é uma grande oportunidade para que isso seja implantado e viger.

Há um entendimento de que um dos grandes problemas de se ter em São Luís vias urbanas em situações muito ruins com fácil ocorrência de buracos é o fato da vida útil prevista (entre dez e quinze anos) já ter sido muito ultrapassada. Além disso, o solo com uma grande influência de mangue (solo mole) e lençol freático muito próximo à superfície, de tal modo que muito facilmente a água exerce influência na camada asfáltica da via, somando-se a isso as condições climáticas que impõem à cidade praticamente metade do ano com chuvas intensas, sendo que ao longo da história as ruas e avenidas foram se implantando sem a devida atenção aos sistemas drenagem, acarretando assim o atual passivo, que para corrigir esses problemas de drenagem necessitaria de um elevado investimento que a prefeitura não tem condições financeiras para assumir, haja vista a magnitude do assunto, tanto no que diz respeito à elaboração do projeto como a execução da obra. Dessa forma, as medidas acabam sendo tomadas de modo emergencial com as operações tapa-buracos.

Em relação a variável prazo para execução das obras, é estabelecido um tempo por estimativa, tomando por base as experiências anteriores, o histórico, portanto sem uso de um *software*. E uma vez que não há o devido planejamento também não há o momento destinado para o entendimento do escopo da obra, não há um projeto consolidado com prévia análise rigorosa antes do início da obra, e com isso, as falhas que somente são detectadas quando das ações em campo, e também por isso, os prazos previstos muitas vezes não são obedecidos e daí a grande ocorrência de casos de obras que se estendem.

Tendo que obedecer a legislação vigente, assim como acontece com todos os órgãos públicos, grande parte dos esforços são destinados ao cumprimento do que preconiza a Lei das Licitações (lei 8666/2003), para que as aquisições de serviços e materiais com seus respectivos contratos legais sejam estabelecidos. Acontece, porém, que até finalizar um processo licitatório várias fases precisam ser percorridas (elaboração de termo de referência, cotação de preços, emissão de edital, publicação, análise de propostas, respostas aos questionamentos etc), o que requer grande envolvimento de esforços para que a lei seja devidamente obedecida e dentro dos prazos normatizados. Correlacionando este item com a área de conhecimento Gerenciamento de Aquisições do *PMBOK* (embora na SEMOSP não seja adotada essa correlação), pode se dizer que quase a totalidade dos esforços empreendidos neste quesito de aquisições reside no trabalho para atender aos requisitos da Lei 8666/2003, uma lei bastante extensa com muitas particularidades e complexidades.

4 CONCLUSÃO

Com o desenvolvimento deste trabalho foi possível perceber que existem muitas lacunas a serem preenchidas no que diz respeito a dar uma devida atenção no planejamento e controle das obras públicas no Brasil, como um todo. As obras dos estádios de futebol, construídos para a Copa do

Mundo de 2014 demonstram bem essa afirmativa, tendo em vista que principalmente seus custos e prazos foram bem maiores do que inicialmente se previa.

Frequentemente os meios de comunicação por todo o país veiculam reportagens nas quais os órgãos de controle denunciam sobre o assunto e em muitas ocasiões é demonstrado que o mau uso dos recursos públicos se agrava de tal forma que vira até caso de polícia. Portanto, o tema é extremamente relevante.

Embora a esse contexto possa se atribuir uma questão meramente de conduta e comportamento moral e ético da pessoa, também enseja entender que existe uma ampla questão cultural envolvida que negativamente marca o Brasil como um país que tem dificuldades para cumprir (ou mesmo não cumprir) aquilo que está estabelecido, e com isso padece para atingir os objetivos esperados, frustrando as expectativas, diante de tantas carências existentes no país.

Nesse sentido está se falando do binômio “planejado x executado”, amplamente alvo de críticas no Brasil. Com isso, este trabalho apresentou diversos tópicos para uma reflexão sobre o tema e mostrou que é importante e possível planejar para executar obras melhores.

As visitas realizadas na SEMOSP colheram informações que constataam que a instituição não funciona adequadamente estruturada com foco em gerenciamento de projetos e as obras não são realizadas com o devido planejamento, e o que prevalece é a execução de obras emergenciais, com as chamadas “operações tapa-buracos”, caracterizando ação paliativa, necessitando fazer várias intervenções no mesmo local, comprometendo o orçamento da SEMOSP que fica sem recursos para executar obras estruturantes e as vias urbanas estão o tempo todo com aspecto remendado e quase sempre necessitando de melhorias.

Uma vez que a SEMOSP não dispõe de um SGP, fica muito difícil monitorar as reais condições do pavimento e, com isso, difícil fazer o planejamento adequado para as obras.

Há literatura disponível demonstrando que a atividade de planejamento se encontra estruturada nos conhecimentos do gerenciamento de projeto e com o guia *PMBOK*, que no mundo todo trata das boas práticas do tema, é possível fazer uso dessas teorias e aplicar nas obras de pavimentação urbana e obter sucesso, tal qual foi relatado e constatado com o estudo de caso da obra de pavimentação urbana na cidade de Bagé, no Estado do Rio Grande do Sul.

As obras de pavimentação planejadas no Campus da UEMA mostram resultados bastante expressivos, conforme explicitado no estudo de caso que detalha várias medidas de planejamento que podem ser tomadas para que o andamento da obra aconteça sob controle. O controle, nesse sentido, é uma atividade que decorre do que foi planejado.

Conclui-se também que “não é necessário inventar a roda”; os fundamentos sobre gerenciamento de projetos segundo o *PMBOK* que disponibilizam uma metodologia consagrada na qual a segmentação dos diversos assuntos do projeto define dez áreas de conhecimento, dando um tratamento estruturado e apresentando cinco processos: iniciação, planejamento, execução, monitoramento e controle e encerramento.

Nessa metodologia observa-se claramente a importância do planejamento, uma vez que está presente em todas as dez áreas de conhecimento. E não é atoa que os países mais desenvolvidos se propõem a dedicar mais tempo nas atividades de planejamento para que gastem menos tempo na execução das obras, com isso tem obtido resultados muito mais satisfatórios, enquanto isso as obras de pavimentação realizadas em São Luís estão na contramão, sendo realizadas sem o devido planejamento, e por isso mesmo as vias urbanas estão numa situação de grande precariedade, ressaltando assim que a falta de planejamento e planejamento deficiente estão diretamente ligados aos resultados das obras, conforme exposto em detalhes no tópico 1 deste trabalho que demonstra se tratar de uma situação que ocorre nas obras brasileiras, fato este que respalda a importância deste trabalho e que nos leva a concluir que as ferramentas disponíveis de gerenciamento de projetos podem e devem ser utilizadas para que as obras públicas de um modo geral, e no caso particular as de pavimentação urbana em São Luís sejam planejadas e obtenham êxito, tal qual foi demonstrado no estudo de caso da cidade de Bagé-RS. Para tanto, é necessário reestruturar a SEMOSP com os devidos recursos que lhe faltam (SGP, *softwares* e equipe técnica treinada e com foco em gerenciamento de projetos e planejamento) para que uma nova qualidade de obra seja obtida, modificando a situação negativa praticamente generalizada das vias de São Luís, uma nova cultura será implementada, melhor uso do dinheiro público, e maior satisfação por parte da população.

Para um país como o Brasil, com tantas dificuldades e carências sociais, onde existe tanta pobreza, e de modo particular na cidade de São Luís, ficou claro neste trabalho que é urgente atentar para as ferramentas do Sistema de Gerência de Pavimentos e de Gerenciamento de Projetos que estão disponíveis e são utilizadas como boas práticas no mundo todo para que as obras públicas sejam adequadamente planejadas e controladas, de modo a utilizar com maior eficiência o dinheiro público e fazer com que a conclusão das obras no prazo esperado signifique qualidade com resultados positivos para a população.

5 POSSÍVEIS DESDOBRAMENTOS

Diante dos assuntos abordados neste trabalho, com caráter introdutório e mais voltado para os aspectos qualitativos, outras questões são mencionadas abaixo como oportunidades para se avançar sobre o tema, como possíveis desdobramentos:

- Levantamento de custos sobre o quanto se gasta com os retrabalhos que ocorrem nas operações tapa-buracos;
- Pesquisa junto às instituições que adquiriram SGP demonstrando as avaliações decorrentes;
- Análise de custos sobre estruturação de atividade de planejamento em uma empresa;
- Mensurações sobre custo da atividade de planejamento;

- Estudo sobre planejamento de obras realizado em países desenvolvidos e comparando com o Brasil;
- Correlação entre cultura e comportamento do brasileiro e aceitação com as atividades de planejamento;
- Estudo propositivo para melhorias na Lei 8666/1993, objetivando celeridade nos processos licitatórios de modo a agilizar as contratações das obras públicas.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Arnaldo Rosa de (2012). **Planejamento Estratégico: Formulação, implementação e controle**. São Paulo: Editora Atlas.
- BALBO, José Tadeu (2007). **Pavimentação asfáltica: materiais, projeto e restauração**. São Paulo: Oficina de textos.
- BARBOSA, Christina; ABDOLLAHYAN, Farhad; DIAS, Paulo Roberto Vilela; LONGO, Orlando Celso (2008). **Gerenciamento de custos em projetos**. Rio de Janeiro: FGV.
- BARCAUI, André B.; BORBA, Danubio; SILVA, Ivaldo M.; NEVES, Rodrigo B. (2006). **Gerenciamento do tempo em projetos**. Rio de Janeiro: FGV.
- BERTOLLO, S.A.M. (1997). **Considerações sobre a gerência de pavimentos urbanos em nível de rede**. São Carlos. Dissertação (mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 30/06/1997.
- BRASIL. Lei n. 12.527, de 18 de novembro de 2011. Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei nº 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei nº 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá outras providências
- CHAVES, Lúcio Edi; NETO, Fernando Henrique da Silveira; PECH, Gerson; CARNEIRO, Margareth Fabíola dos Santos (2007). **Gerenciamento da comunicação em projetos**. Rio de Janeiro: FGV.
- DANTAS, Tiago. **TCU diz que 70% das obras com verba federal têm irregularidades**. Disponível em www.globo.com. Acesso em 08 fev.2018.
- DINSMORE, Paul Campbell; NETO, Fernando Henrique da Silveira (2005). **Gerenciamento de projetos e o fator humano: conquistando resultados através das pessoas**. Rio de Janeiro: Qualitymark.
- FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda (2008). **Mini Aurélio: o dicionário da língua portuguesa**. 7. ed. Curitiba: Editora Positivo.
- HELDMAN, Kim (2005). **Gerenciamento de projetos: guia para o exame oficial do PMI**. Rio de Janeiro: Elsevier.
- JUNIOR, Elci Pessoa (2014). **Manual de obras rodoviárias e pavimentação urbana: execução e fiscalização**. São Paulo: PINI.
- JUNIOR, Isnard Marshall; CIERCO, Agliberto Alves; ROCHA, Alexandre Varanda; MOTA, Edmarson Bacelar; LEUSIN, Sérgio (2008). **Gestão da qualidade**. Rio de Janeiro: FGV.
- LIMMER, Carl V (2006). **Planejamento, orçamentação e controle de projetos e obras**. Rio de Janeiro: LTC.

RAJ, Paulo Pavarini; BAUMOTTE, Ana Cláudia Trintenaro; FONSECA, Doris Pereira D'Alincourt; SILVA, Lauro Henrique de Carvalho Monteiro (2006). **Gerenciamento de pessoas em projetos**. Rio de Janeiro: FGV.

ROSA, Marcelo Ozorio (2006). **Gerenciamento de projetos em instituições públicas**. Porto Alegre.

SANTOS, José Anacleto Abduch; COELHO, Gildácio José de Oliveira (2014). **Licitações e contratos administrativos: Lei 8666/93 e outras normas pertinentes**. São Paulo: NTC.

SENÇO, Wlastermiler de (2007). **Manual de técnicas de pavimentação**. São Paulo: PINI.

SOTILLE, Mauro Afonso; MENEZES, Luís César de Moura; XAVIER, Luís Fernando da Silva; PEREIRA, Mário Luís Sampaio (2007). **Gerenciamento do escopo em projetos**. Rio de Janeiro: FGV.

VALLE, André Bittencourt do; SOARES, Carlos Alberto Pereira; FINOCCHIO JR, José; SILVA, Lincoln de Souza Firmino (2007). **Fundamentos do gerenciamento de projetos**. Rio de Janeiro: FGV, 2007.

VARGAS, Ricardo Viana (2000). **Microsoft Project 2000: Transformando projetos em resultados de negócios**. Rio de Janeiro: Brasport.

VERGARA, S (1997). **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas.

XAVIER, Carlos Magno da Silva; WEIKERSHEIMER, Deana; LINHARES, José Genaro; DINIZ, Lucio José (2006). **Gerenciamento de aquisições em projetos**. Rio de Janeiro: FGV.

ANEXOS

ANEXO A- Notícias nos meios de comunicação sobre situação precária das vias urbanas de São Luís.

G1 São Luís

- 25/04/2017 às 08h46

Situação causa prejuízos a condutores de veículos, que chamam atenção constantemente para a falta de ações da Prefeitura para resolver o problema



Imagem 01

ANEXO B- Notícias nos meios de comunicação sobre situação precária das vias urbanas de São Luís.

PERIGO NA PISTA

Buraqueira deixa condutores aturdidos na Cohab e Forquilha

- 23/03/2017

Na tentativa de desviar das crateras, muitas vezes cobertas por água, motoristas têm de fazer manobras perigosas, aumentando risco de acidentes; lentidão no trânsito se tornou rotina.



Imagem 02

APÊNDICES

APÊNDICE A - Perguntas utilizadas na entrevista realizada na SEMOSP:

- 1 – As obras de pavimentação urbana realizadas em São Luís são planejadas?
- 2 - A SEMOSP mantém na sua estrutura organizacional um departamento com profissionais atuando em atividades específicas de gerenciamento de projetos e planejamento?
- 3 – A SEMOSP utiliza alguma metodologia de gerenciamento de projetos para planejar e executar obras de pavimentação urbana em São Luís?
- 4 – Por que são recorrentes nas vias urbanas de São Luís intervenções com obras em um mesmo local e mesmo assim frequentemente se observa que esses locais continuam necessitando de obras?
- 5 – A SEMOSP possui o Sistema de Gerenciamento de Pavimento e utiliza nos seus trabalhos?
- 6 – De que forma a SEMOSP faz os estudos de viabilidade técnica e econômica para definir como serão realizados os projetos e obras?
- 7 – De que forma a SEMOSP prioriza as obras que serão realizadas?
- 8 – Como a SEMOSP faz os controles de custos, prazo e qualidade em suas obras?
- 9 – A SEMOSP dispõe e utiliza *softwares* de planejamento? Quais?
- 10 – Quais são as maiores dificuldades para que a SEMOSP realize com eficiência as atividades de planejamento e controle das obras de pavimentação urbana em São Luís?

APÊNDICE B - Relatório fotográfico – arquivo pessoal

Nº da fotografia	Descrição
1	Buracos existentes no pavimento, em rua residencial.
2	Buraco no pavimento acumulando água que acelera a deterioração da camada de revestimento
3	Buracos de grande porte localizados em avenidas de grande movimentação
4	Buraco na via urbana de grande movimentação provocando transtorno no trânsito
5	Buraco no pavimento pondo em risco acidente de trânsito
6	Buraco no pavimento prejudicando a mobilidade urbana
7	Buraco no pavimento em rua localizada na entrada da cidade, próximo ao aeroporto.
8	Buraco no pavimento em rua da região central da São Luís
9	Buracos no pavimento ocupando praticamente toda a extensão da avenida
10	Serviço de operação de tapa-buraco
11	Serviço de operação de tapa-buraco
12	Serviço de lançamento de material asfáltico
13	Falta de drenagem: um dos maiores problemas das vias e que agravam ainda mais a situação de deterioração do pavimento.
14	Problema de drenagem afetando diretamente até mesmo os serviços de emergência
15	Tampa de poço de visita de rede de esgoto mal posicionada provocando afundamento do revestimento asfáltico, problema frequente em São Luís que danifica o pavimento da via.
16	Pavimento da via urbana sendo afetado pela tampa do poço de visita da rede de esgoto
17	Exemplo de notícia veiculada nos meios de comunicação sobre situação das vias de São Luís
18	Exemplo de notícia veiculada nos meios de comunicação sobre situação das vias de São Luís



Fotografia nº 1



Fotografia nº 2



Fotografia nº 3



Fotografia nº 4



Fotografia nº 5



Fotografia nº 6



Fotografia nº 7



Fotografia nº 8



Fotografia nº 9



Fotografia nº 10



Fotografia nº 11



Fotografia nº 12



Fotografia nº 13



Fotografia nº 14



Fotografia nº 15



Fotografia nº 16